

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perawatan saluran akar merupakan salah satu perawatan dalam bidang konservasi gigi yang bertujuan untuk mempertahankan gigi yang mengalami kerusakan sehingga dapat diterima secara biologis oleh jaringan sekitarnya dengan tidak terdapat tanda-tanda kelainan patologis serta gigi tersebut tetap dapat berfungsi di dalam rongga mulut (Garg N *et al.*, 2010; Giri K, 2017). Perawatan saluran akar terdiri dari tiga tahap yaitu, preparasi, sterilisasi yang meliputi irigasi dan desinfeksi serta obturasi saluran akar (Giri K, 2017). Kegagalan perawatan saluran akar 60% diakibatkan oleh obturasi (pengisian saluran akar) yang kurang baik. Pengisian saluran akar merupakan tahap akhir yang perlu diperhatikan, sebab sering ditemukan variasi anatomi dari saluran akar gigi dan adanya saluran akar yang beranastomosis sehingga menyulitkan proses obturasi yang akan dilakukan (Giri K, 2017). Bahan obturasi terdiri dari material inti yang akan mengisi saluran akar dengan menggunakan *gutta percha* dan selanjutnya ditambahkan dengan bahan *sealer* (Bachtiar, 2016).

Sealer memiliki peran yang sangat penting dalam proses obturasi yaitu dengan mengisi saluran akar dan ruang antara dentin dengan material inti (Khandelwal *et al.*, 2016). Saat ini masih belum terdapat bahan pengisi saluran akar yang mempunyai sifat ideal. Syarat *sealer* menurut Grossman (2014) yaitu, mudah dimasukkan ke dalam saluran akar, menutup saluran lateral dan apikal, tidak menyusut setelah dimasukkan, tahan terhadap kelembaban, bersifat radiopak, tidak memberi warna pada gigi, tidak mengiritasi jaringan periapikal,

mudah dikeluarkan dari saluran akar jika diperlukan, bakteriostatik atau setidaknya tidak mendorong pertumbuhan bakteri, steril dan *setting time* yang lama untuk mendapatkan waktu kerja yang cukup.

Sealer saluran akar harus memiliki viskositas yang cukup rendah agar mudah mengalir dan mengisi seluruh ruang saluran akar sehingga dapat membentuk *seal* yang baik dan memiliki adaptasi yang baik dengan dinding saluran akar. Viskositas merupakan ukuran yang menyatakan kekentalan dari suatu fluida yang menggambarkan hambatan dari cairan atau fluida tersebut saat mengalir (Tissos *et al.*, 2014). Viskositas *sealer* merupakan indikator yang penting untuk menentukan karakteristik aliran (*flow*) dari *sealer*. Viskositas yang tinggi mengakibatkan aliran *sealer* menjadi rendah, begitupula sebaliknya. Kemampuan mengalir baik dicapai dengan viskositas yang rendah karena daya hambat dari cairan tersebut untuk mengalir kecil atau tidak terdapat tahanan yang besar (*flow* tinggi), sehingga *sealer* bisa dengan mudah mengalir dan mengisi seluruh ruangan dalam saluran akar (Tissos *et al.*, 2014; Yusbani *et al.*, 2017). Spesifikasi dari ISO dan ADA mengenai *flow* dari *sealer* saluran akar tidak mencantumkan pengukuran viskositas, melainkan dengan menggunakan pengukuran diameter *film sealer* antara dua pelat kaca (ANSI / ADA 2000, BS EN ISO 6876 2002) yang terkait dengan viskositas tetapi lebih mudah untuk diukur. Menurut spesifikasi ISO 6876/2001 dan ADA No. 57, *flow* untuk *sealer* saluran akar adalah > 20 mm (Lacey *et al.*, 2005; Zhou *et al.*, 2013).

Sifat fisik yang harus dimiliki oleh bahan pengisi selain viskositas yang rendah yaitu tahan terhadap cairan rongga mulut atau tidak mudah larut, dalam hal ini setidaknya memiliki kelarutan yang rendah. Menurut *International Standard*

dan spesifikasi ANSI/ADA No. 57 dan No. 30, menyatakan bahwa kelarutan *sealer* tidak boleh melebihi 3% massa fraksi setelah direndam dalam air selama 24 jam. Degradasi *sealer* dapat menimbulkan terjadinya celah dan kekosongan pada permukaan dentin dengan *sealer* atau *gutta percha* dengan *sealer* pada saat pengisian, yang selanjutnya dapat menjadi media bagi proliferasi dan kolonisasi bakteri. Oleh karena itu, *sealer* saluran akar yang tidak mudah larut memiliki peranan yang penting dalam keberhasilan perawatan saluran akar. *Sealer* saluran akar diharapkan memiliki viskositas yang rendah dan tetap mampu untuk *setting*, serta tahan terhadap cairan jaringan (Poggio *et al.*, 2010; Patil *et al.*, 2017).

Zinc Oxide Eugenol (ZOE) merupakan salah satu *sealer* yang digunakan dalam perawatan saluran akar karena memiliki efek antimikroba, analgesik ringan dan radiopasitas yang memadai, terdiri dari *powder* berupa *zinc oxide* (ZnO) dan *liquid* yang berupa eugenol (Amelia *et al.*, 2014; Rahaswanti, 2017). *Sealer* ZOE memiliki harga yang ekonomis, mudah di dapat, mudah untuk diaplikasikan dan memiliki efek antimikroba. *Sealer* berbasis ZOE salah satunya yaitu endoflas yang masih banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi anak (Pandranki *et al.*, 2018). Eugenol yang terkandung dalam *sealer zinc oxide eugenol* memiliki kerugian yaitu memiliki efek sitotoksik dapat mengiritasi jaringan periapikal, mengakibatkan nekrosis pada tulang dan sementum gigi (Amelia *et al.*, 2014; Rahaswanti, 2017).

Sealer saluran akar *zinc oxide eugenol* memiliki viskositas yang tinggi, yaitu Grossman's 3:1 memiliki viskositas sebesar 105,90 Pa.s pada suhu 25⁰C. *Sealer zinc oxide eugenol* Tubliseal EWT memiliki viskositas sebesar 61,95 Pa.s pada suhu 25⁰C, dan viskositas sebesar 27,34 Pa.s pada suhu 37⁰C (Lacey *et al.*,

2006; Garg *et al.*, 2014; Shenoy *et al.*, 2016). Sedangkan *sealer* berbasis kalsium hidroksida yang banyak digunakan sebagai *gold standar* memiliki viskositas sebesar 26,14 Pa.s untuk *Apexit* (Lacey *et al.*, 2006; Chang *et al.*, 2014). Selain itu, *sealer zinc oxide eugenol* memiliki tingkat kelarutan sebesar 0,73% dan 0,77% (Poggio *et al.*, 2010). *Sealer ZOE* memiliki kelarutan yang tinggi dibandingkan dengan bahan sealer lainnya sehingga lebih rentan mengakibatkan *microleakage* sebesar 2.426 ± 0.733 , meskipun tingkat kelarutan *sealer ZOE* masih dalam batas standar ISO dan ADA yaitu tidak lebih dari 3% (Tyagi *et al.*, 2013).

Oleh karena beberapa kekurangan yang dimiliki oleh eugenol seperti, sitotoksik, dapat mengiritasi jaringan periapikal dan mengakibatkan nekrosis pada cementum dan tulang, serta tingginya viskositas dan kelarutan *sealer zinc oxide eugenol* yang menyebabkan kualitas dan kemampuan *sealing* yang diperoleh dari *sealer ZOE* dengan *gutta-percha* masih jauh dari sempurna. Sehingga perlu dikembangkan inovasi terkait *sealer* dengan memanfaatkan bahan alam atau herbal yang bersifat biokompatibel untuk digunakan sebagai pengganti eugenol dan untuk memperbaiki kemampuan *sealing* dari *sealer* saluran akar (Patil *et al.*, 2017). Bahan herbal memiliki kemampuan biokompatibilitas, antibakteri, analgesik, anti-inflamasi dan antioksidan, berdasarkan sifat-sifat tersebut saat ini sedang dikembangkan berbagai material di bidang kedokteran gigi yang berasal dari bahan herbal (Bakkali *et al.*, 2008; Dubey, 2016).

Red pine atau *Pinus densiflora* adalah jenis pinus yang tumbuh secara alami di daerah pegunungan Korea, Cina, Jepang. Daun pinus ini telah digunakan sebagai pengobatan tradisional karena memiliki sifat farmakologis yang banyak, seperti efek anti-inflamasi, antipenuaan, memiliki efek antibakteri dan

antioksidan. Kandungan *essentials oil* daun *Pinus densiflora* salah satunya yaitu flavonoid dan asam fenolik (Jung *et al.*, 2009; Kim *et al.*, 2013; Patra *et al.*, 2015). *Essential oil red pine* memiliki viskositas sebesar 12 cSt yang termasuk rendah, kombinasi antara *zinc oxide* (ZnO) dengan *essential oil red pine* merupakan reaksi asam basa yang akan menghasilkan garam *zinc salisilat* dan air (Camps *et al.*, 2004; Santoso *et al.*, 2014; Patra *et al.*, 2015). ZnO merupakan suatu senyawa amfoter, yaitu senyawa yang dapat bersifat sebagai asam maupun basa, sehingga ketika ZnO direaksikan dengan ekstrak *red pine* yang merupakan asam lemah maka ZnO akan berperan sebagai basa dan selanjutnya akan terjadi reaksi kimia asam basa yang menghasilkan produk garam dan air. (Santoso *et al.*, 2014).

Berdasarkan beberapa penelitian yang ada terkait dengan pemanfaatan ekstrak *red pine* (*Pinus densiflora*), sampai saat ini masih belum ada penelitian mengenai efektivitas pengaruh pemberian ekstrak *red pine* (*Pinus densiflora*) pada bahan *sealer* saluran akar terhadap penurunan viskositas dan kelarutan dari hasil kombinasi tersebut. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin melakukan penelitian mengenai efektivitas *sealer zinc oxide* dan *red pine* (*Pinus densiflora*) terhadap viskositas dan kelarutan. Pada penelitian ini digunakan ekstrak *red pine* dengan konsentrasi 0,78%, dengan menggunakan perbandingan *powder/liquid* 1:1. Menggunakan konsentrasi 0,78% dikarenakan pada konsentrasi ini ekstrak daun *red pine* memiliki efek antibakteri KBM (Konsentrasi Bunuh Minimal) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* yang sering menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar (Pangestika, 2019). Perbandingan *powder/liquid* 1:1 dipilih karena sebelumnya peneliti telah melakukan uji pendahuluan yaitu uji viskositas kombinasi *zinc oxide* dan *red pine* dengan

menggunakan tiga perbandingan *powder/liquid* yaitu 1:1, 1:2, 1:3, karena sampai saat ini belum terdapat penelitian yang menggunakan bubuk *zinc oxide* dengan *liquid red pine*. Dari ketiga perbandingan *powder/liquid* tersebut didapatkan hasil bahwa perbandingan 1:1 memiliki viskositas yang paling mendekati kombinasi kalsium hidroksida dengan aquadest steril yang merupakan *gold standard sealer* saluran akar. Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratoris di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Surabaya.

1.2. Rumusan Masalah

1.2.1. Apakah *sealer* kombinasi *Zinc Oxide* (ZnO) dengan *Red pine* (*Pinus densiflora*) lebih efektif dalam menurunkan viskositas *sealer* dibandingkan kombinasi kalsium hidroksida dan aquadest steril?

1.2.2. Apakah *sealer* kombinasi *Zinc Oxide* (ZnO) dengan *Red pine* (*Pinus densiflora*) lebih efektif dalam menurunkan kelarutan *sealer* dibandingkan kombinasi kalsium hidroksida dan aquadest steril?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas *sealer* kombinasi *Zinc Oxide* (ZnO) dengan *Red pine* (*Pinus densiflora*) dalam menurunkan viskositas dan kelarutan *sealer* kombinasi.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Untuk menjelaskan efektivitas *sealer* kombinasi *Zinc Oxide* (ZnO) dengan *Red pine* (*Pinus densiflora*) dalam menurunkan viskositas *sealer* kombinasi

- b. Untuk menjelaskan efektivitas *sealer* kombinasi *Zinc Oxide* (ZnO) dengan *Red pine* (*Pinus densiflora*) dalam menurunkan kelarutan *sealer* kombinasi.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan penjelasan ilmiah mengenai efektivitas *sealer Zinc Oxide* (ZnO) dengan *Red pine* (*Pinus densiflora*) terhadap viskositas dan kelarutan.

1.4.2. Manfaat Praktis

Sebagai dasar untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaan ekstrak *Red pine* (*Pinus densiflora*) dalam pemanfaatannya sebagai bahan *essential oil* yang dikombinasikan dengan bahan *sealer* sebagai inovasi pengembangan bahan herbal dalam bidang konservasi kedokteran gigi.