

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perawatan saluran akar adalah perawatan yang bertujuan untuk memperbaiki gigi yang terinfeksi. (Ørstavik and Galler, 2020). Perawatan saluran akar terdiri dari tiga tahap (*triad endodontic*) yaitu (1) preparasi untuk membentuk dan membersihkan saluran akar, (2) sterilisasi saluran akar untuk membunuh bakteri yang ada di saluran akar, dan (3) obturasi atau pengisian saluran akar (Ruddle, 2015). Sebanyak 58% kegagalan perawatan saluran akar disebabkan oleh rendahnya kualitas obturasi. Pengertian obturasi menurut *American Association of Endodontics*, adalah suatu metode untuk mengisi dan menutup saluran akar menggunakan bahan obturasi (Gopikrishna and Chandra, 2013). Bahan obturasi dan pemilihan teknik obturasi merupakan faktor penting dalam keberhasilan obturasi (Kurien and Manappallil, 2016).

Bahan obturasi terdiri dari bahan material inti dan *sealer* atau pasta saluran akar. *Sealer* atau pasta saluran akar mempunyai kemampuan untuk membuat perlekatan antara *gutta percha* dan dinding saluran akar yang membuat sistem saluran akar tertutup secara keseluruhan sehingga mencegah terjadinya kegagalan perawatan saluran akar (Kurien and Manappallil, 2016). Oleh karena itu, *sealer* dapat mempengaruhi hasil obturasi sehingga mempengaruhi keberhasilan perawatan endodontik (Ba-Hattab *et al.*, 2016a). Syarat *sealer* yang baik harus memiliki perlekatan yang baik antara bahan material inti dan dinding saluran akar, bersifat bakteriostatik, biokompatibel terhadap jaringan, tidak mengiritasi jaringan periradikuler dan tidak menghalangi perbaikan jaringan, sebaliknya justru membantu perbaikan jaringan yang luka (Gopikrishna and Chandra, 2013).

*Sealer* juga harus memiliki kemampuan mengalir yang dapat melakukan penetrasi pada saluran aksesoris dalam sistem saluran akar. Menurut spesifikasi American Dental Association (ADA) No. 57 (American National Standards/ADA 1983) dan ISO-6876 (ISO 2001), *sealer* harus mempunyai kemampuan mengalir setidaknya lebih dari 20 mm dari diameter. Semakin tinggi kemampuan mengalirnya, semakin tinggi juga kemampuan *sealer* untuk melakukan penetrasi pada sistem saluran akar yang tidak teratur (Dash *et al.*, 2020).

Kemampuan mengalir suatu cairan berhubungan erat dengan viskositas. Viskositas didefinisikan sebagai derajat kekentalan suatu cairan (Sakaguchi and Powers, 2012). Hubungan antara viskositas dengan kemampuan mengalir suatu cairan adalah berbanding terbalik (Minh and Obara, 2020). *Sealer* dengan viskositas yang rendah memiliki tekstur encer, sehingga kemampuan mengalir *sealer* tinggi dan *sealer* mudah untuk melakukan penetrasi pada sistem saluran akar yang sempit dan kompleks, begitu pula sebaliknya. Kemampuan mengalir yang tinggi dibutuhkan oleh *sealer* karena *sealer* dapat menutup saluran akar secara keseluruhan sehingga tujuan dari obturasi terpenuhi (Dash *et al.*, 2020).

Kalsium hidroksida merupakan salah satu *sealer* yang umum digunakan dalam perawatan endodontik, karena memiliki sifat antibakteri, dan mampu mengurangi peradangan jaringan serta dapat menstimulasi pembentukan jaringan keras karena dapat melepas ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dan ion hidroksil ( $\text{OH}^-$ ) (Ariani and Hadriyanto, 2013; Ba-Hattab *et al.*, 2016b). Kalsium hidroksida sebagai *sealer* saluran akar juga mempunyai kekurangan, yaitu dapat menyebabkan kebocoran di tepi marginal karena *sealer* tidak dapat menutup saluran akar yang sempit dan kompleks secara keseluruhan (Ba-Hattab *et al.*, 2016a). Penelitian terbaru

mengenai viskositas pada *sealer* kalsium hidroksida dilakukan pada tahun 2015 dengan merk dagang *Sealapex*. *Sealer* tersebut mempunyai viskositas yang tinggi yaitu sebesar  $523.606 \pm 20.73$  Pa.s dengan kemampuan mengalir kurang dari 20 mm, sehingga tidak sesuai dengan ketentuan kemampuan mengalir dari ISO dan ADA (Chang *et al.*, 2015; Dash *et al.*, 2020).

Viskositas suatu cairan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tekanan, suhu, ukuran dan berat molekul, ikatan antar molekul, gaya antar molekul, konsentrasi suatu bahan, dan penambahan zat lain (Jessica, 2012; Juhantoro *et al.*, 2012; Prisma, 2012; Ulfah, 2018). Viskositas meningkat seiring dengan meningkatnya berat molekul, kalsium hidroksida memiliki berat molekul yang cukup berat yaitu 74.08 g/mol sehingga viskositas yang dimiliki *sealer* kalsium hidroksida juga tinggi (Baranwal *et al.*, 2016).

Oleh karena beberapa kekurangan yang dimiliki kalsium hidroksida, maka dilakukan kombinasi dengan bahan herbal yang mampu meningkatkan daya anti bakteri, dan menurunkan viskositasnya dengan memiliki tekstur encer, sehingga kemampuan mengalir *sealer* tinggi dan *sealer* mudah untuk melakukan penetrasi pada sistem saluran akar yang sempit dan kompleks. Evaluasi sifat fisik sederhana seperti halnya viskositas perlu dilakukan pada *sealer* karena dapat mempengaruhi kemampuan mengalirnya (Mehrabkhani *et al.*, 2015).

Bahan herbal atau produk alami menjadi lebih populer saat ini karena aktivitas antimikroba yang tinggi, biokompatibilitas, sifat anti-inflamasi dan anti-oksidan (Kwak *et al.*, 2006). Salah satu bahan alami tersebut adalah *red pine*. *Red pine* atau *Pinus densiflora* merupakan tanaman pinus merah yang tumbuh secara alami atau ditanam di daerah pegunungan Korea, Jepang, dan Cina (Yu *et al.*, 2004).

Daunnya telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional Korea untuk masalah hati, gangguan pencernaan, dan penyakit kulit (Jung *et al.*, 2009). Pada sifat biologisnya *red pine* mempunyai sifat antibakteri karena mengandung bahan antibakteri seperti flavonoid (Romas, 2015; Zhou *et al.*, 2015). Pada sifat fisiknya *essential oil red pine* memiliki viskositas sebesar 12 Pa.s yang termasuk rendah (Patra *et al.*, 2015). Viskositas tersebut didapat oleh *red pine* dikarenakan *essential oil red pine* mengandung air sebesar 23.6%, sehingga *red pine* mempunyai viskositas yang rendah (Patra *et al.*, 2015).

Pada tahun 2019, telah dilakukan penelitian mengenai perbandingan daya antibakteri antara *red pine* (*Pinus densiflora*) dan *green pine* (*Pinus merkusii*) yang merupakan pinus asli Indonesia. Dari hasil penelitian didapatkan KBM (Kadar Bunuh Minimum) dan KHM (Kadar Hambat Minimum) *red pine* lebih rendah dari *green pine*. Sehingga *red pine* (*Pinus densiflora*) lebih poten dari pada *green pine* (*Pinus merkusii*) dalam menghambat dan membunuh bakteri, karena pada konsentrasi *red pine* yang lebih rendah dari konsentrasi *green pine*, telah mampu memberikan aktivitas antibakteri (Guspiari, 2019; Pangestika, 2019).

Ditahun yang sama, terdapat pula penelitian yang membahas mengenai perbandingan daya antioksidan antara *red pine* (*Pinus densiflora*) dan *green pine* (*Pinus merkusii*). Dari penelitian tersebut didapatkan aktivitas antioksidan pada *red pine* (*Pinus densiflora*) lebih tinggi dibandingkan dengan kadar antioksidan *green pine* (*Pinus merkusii*) (Rusyadi, 2019). Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah ada terkait dengan pemanfaatan ekstrak *red pine* (*Pinus densiflora*), hingga saat ini belum ada penelitian mengenai pemanfaatannya sebagai bahan alternatif *sealer*.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai pemanfaatan *red pine* (*Pinus densiflora*) yang dikombinasikan dengan bubuk kalsium hidroksida sebagai bahan alternatif *sealer* terhadap sifat fisiknya yaitu viskositas. Penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Surabaya, menggunakan ekstrak *red pine* dengan konsentrasi 0,78% yang merupakan konsentrasi bunuh minimal (KBM) dan bubuk kalsium hidroksida menggunakan perbandingan *powder/liquid* 1:1, 1:1.5 dan 1:2 (Pangestika, 2019). Perbandingan *powder/liquid* 1:1; 1:1.5 dan 1:2 dipilih karena, perbandingan 1:1 merupakan *gold standar* yang direkomendasikan oleh pabrik, perbandingan 1:1.5 dan 1:2 dipilih karena belum ada penelitian terdahulu mengenai kombinasi antara kalsium hidroksida dan *red pine* sehingga mengikuti rasio dari penggunaan kalsium hidroksida sebagai *sealer* yang dikombinasikan dengan propolis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan viskositas antara kombinasi kalsium hidroksida dan *red pine* (*Pinus densiflora*) dengan perbandingan:

1. Bubuk kalsium hidroksida dengan *liquid red pine*, 1:1
2. Bubuk kalsium hidroksida dengan *liquid red pine*, 1:1.5
3. Bubuk kalsium hidroksida dengan *liquid red pine*, 1:2

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan viskositas kombinasi kalsium hidroksida dan *red pine* (*Pinus densiflora*).

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui perbedaan viskositas antara kombinasi kalsium hidroksida dan *red pine (Pinus densiflora)* dengan perbandingan:

1. Bubuk kalsium hidroksida dengan *liquid red pine*, 1:1
2. Bubuk kalsium hidroksida dengan *liquid red pine*, 1:1.5
3. Bubuk kalsium hidroksida dengan *liquid red pine*, 1:2

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan penjelasan ilmiah mengenai perbedaan viskositas kombinasi *powder* kalsium hidroksida dan *liquid red pine (Pinus densiflora)* dengan perbandingan rasio 1:1, 1:1.5 dan 1:2.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai dasar untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaan *essential oil* daun *red pine (Pinus densiflora)* dalam pemanfaatannya sebagai *sealer* atau pasta saluran akar yang dicampurkan dengan bubuk kalsium hidroksida ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) dan digunakan sebagai inovasi perkembangan bahan herbal dalam bidang kedokteran gigi.