

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perawatan saluran akar merupakan tindakan untuk mempertahankan dan mengembalikan keadaan gigi yang mengalami kerusakan dan nekrotik pulpa, serta mempertahankan gigi tetap pada lengkung dan berfungsi dengan baik. Perawatan saluran akar mencakup pembuangan jaringan pulpa, desinfeksi dan pengisian sistem saluran akar untuk mencegah masuk dan berkembangnya kembali mikroba (Garg *et al*, 2010; Patel *et al*, 2014).

Prinsip perawatan endodontik terdiri dari triad endodontik yakni preparasi biomekanik, desinfeksi dan obturasi saluran akar. Prosedur perawatan endodontik untuk mengendalikan infeksi yakni dengan instrumentasi, irigasi, medikamen intrakanal antar kunjungan, pengisian saluran akar dan restorasi mahkota. Sistem saluran akar sangat kompleks, teknik preparasi dan sistem irigasi terkini belum mampu menghilangkan mikroba. Tujuan pengisian saluran akar dalam perawatan endodontik adalah mematikan mikroba yang tersisa di dalam sistem saluran akar dan setelah preparasi saluran akar selesai selanjutnya dilakukan obturasi sehingga menutup akses ke jaringan periapiks dan sumber nutrisi lainnya dalam saluran akar. Pengisian saluran akar juga bertujuan mencegah terjadinya infeksi ulang sistem saluran akar dengan mencegah masuknya mikroba dari jaringan periapiks dan saliva ke dalam sistem saluran akar (Patel *et al*, 2010).

Sistem saluran akar diisi setelah preparasi kemomekanis selesai. Bahan pengisian saluran akar terdiri dari bahan inti dan sealer. Fungsi utama sealer

saluran akar adalah untuk mengisi ruang antara bahan inti pengisi dan dinding saluran akar. Sealer juga mengisi saluran akar tambahan, saluran akar lateral, serta ruang antara setiap gutta percha pada pengisian saluran akar dengan teknik kondensasi lateral. Sealer saluran akar diklasifikasikan berdasarkan bahan dasarnya. Ada beberapa kelompok sealer meliputi sealer berbasis zinc okside eugenol, sealer berbasis kalsium hidroksida, sealer berbasis resin, sealer berbasis ionomer kaca dan sealer berbasis silikat (Patel *et al*, 2010).

Syarat sealer saluran akar yang ideal yaitu biokompatibel, bakterisid atau bakteriostatik, tidak toksik, tidak mutagenik, mudah dimasukkan ke dalam saluran akar, dapat mengisi saluran akar, tidak mengalami penyusutan setelah diaplikasikan, kedap terhadap cairan, radiopak, tidak mewarnai struktur gigi, tidak mengiritasi jaringan periapikal, dapat disterilkan sesaat sebelum pengisian dan mudah diambil saat perawatan saluran akar perlu diperbaiki. Saat ini tidak ada sealer yang dapat memenuhi semua sifat tersebut (Ingel's *et al*, 2008; Patel *et al*, 2014).

Bahan pengisi saluran akar merupakan bahan yang berhubungan secara anatomi dengan jaringan periradikuler melalui foramen apikal. Idealnya suatu bahan pengisi saluran akar harus memiliki biokompatibilitas yang baik terhadap jaringan. Biokompatibilitas ini meliputi derajat sitotoksitas, mutagenitas dan karsinogenitas (Torabinejad, 2002).

Sealer saluran akar yang saat ini banyak digunakan adalah sealer zinc okside eugenol. Sealer zinc okside eugenol telah digunakan sejak lama dan mempunyai tingkat keberhasilan yang baik. Sealer zinc okside eugenol memiliki sifat antimikroba. Komposisi sealer zinc okside eugenol adalah zinc okside, stabellite

resin, bismuth sub karbonat, barium sulfat, sodium borat dan eugenol sebagai pelarut (Patel *et al*, 2014; McCabe *et al*, 2008).

Zinc oxide eugenol sealer merupakan sealer yang telah digunakan lebih dari 100 tahun. Zinc oxide eugenol merupakan bahan sealer yang memiliki aktivitas antimikroba, dapat diresorpsi ketika terektrusi ke jaringan periapikal. Bahan ini memiliki *setting time* yang lama, shrinkage setelah setting dan dapat mewarnai struktur gigi. Kandungan eugenol pada sealer zinc oxide eugenol merupakan kelemahan dari bahan tersebut, eugenol memiliki sifat toksik yang persisten setelah bahan tersebut setting (Kaur *et al*, 2014). Komponen eugenol pada sealer zinc oxide eugenol memiliki toksisitas, sehingga perlu dikembangkan penggunaan bahan lain untuk menggantikan eugenol sebagai liquid pada sealer saluran akar berbasis zinc oxide.

Berdasarkan penelitian, sealer zinc oxide eugenol memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi (Febrianifa *et al*, 2016). Zinc oxide eugenol merupakan sealer yang memiliki sitotoksitas rendah hingga sedang. Zinc oxide eugenol memiliki sitotoksitas yang lebih rendah dibandingkan dengan sealer kalsium hidroksida dan memiliki sitotoksitas lebih tinggi dari sealer berbasis resin (Kaur *et al*, 2015). Kebocoran apikal pada pengisian dengan sealer zinc oxide eugenol lebih rendah jika dibandingkan dengan sealer kalsium hidroksida dan sealer berbasis resin (Shetty *et al*, 2014).

Pemanfaatan keanekaragaman hayati sebagai bahan pengobatan herbal atau alami semakin meningkat. Penggunaan obat herbal tidak hanya di Indonesia, melainkan telah mendunia. Penggunaan obat herbal atau alami dinilai memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan obat yang berbahan dasar kimia

(Dewoto, 2007). Korean red pine merupakan tumbuhan konifer yang banyak tumbuh di Korea, memiliki potensi biologi sebagai antioksidan. Dalam bidang endodontik, redpine telah diteliti oleh Rusyadi (2019) sebagai kandidat bahan irigasi saluran akar. Aktivitas antioksidan red pine (*Pinus densiflora*) lebih tinggi jika dibandingkan dengan greenpine (*Pinus merkusii*). Dalam penelitian Guspiari (2019), ekstrak daun red pine (*Pinus densiflora*) memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Ekstrak daun redpine memiliki KHM 0,39% dan KBM 0,78% terhadap bakteri *Streptococcus mutan*. Dalam penelitian Andhani (2020), bahan red pine (*Pinus densiflora*) dikombinasikan dengan zinc oxide sebagai kandidat bahan sealer saluran akar, dari hasil penelitian diketahui bahwa kombinasi antara ZnO dengan redpine efektif dalam menurunkan viskositas dan kelarutan dibandingkan dengan sealer kombinasi Ca(OH)_2 dengan redpine.

Korean Red pine (*Pinus densiflora*) merupakan pohon yang hidup sepanjang tahun termasuk dalam family *Pinaceae* yang banyak tumbuh di Korea. Red pine memiliki daun berbentuk seperti jarum. Daun dan kulit pohonnya secara luas digunakan sebagai bahan tambahan pada makanan dan sebagai bahan obat di kawasan Asia Timur untuk pengobatan hepatitis, arterosclerosis dan beberapa kelainan neurologi. Ekstrak daun red pine memiliki komponen volatil dalam jumlah yang tinggi yang memiliki potensi biologi sebagai antioksidan. Komponen volatil pada daun red pine adalah 2-methylfluran, p-cresol, phenol, 2(5) – furanon, benzaldehyde dan benzenemethanol. Komponen volatile furan-furan, ethilresorcinol, cresol, methanoazulen dan trimetil ortoasetat memiliki manfaat secara medis. Kandungan tersebut secara luas dimanfaatkan sebagai anti virus,

anti inflamasi, anti bakteri, anti jamur, anti tumor, anti hiperglikemik, antioksidan dan antikanker (Qiu *et al*, 2017; Patra *et al*, 2015).

Red pine oil diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan sealer yang dikombinasikan dengan zinc oxide. Selain bermanfaat sebagai antioksidan, sifat antibakteri redpine oil diharapkan dapat menjadi bahan yang dapat menghambat atau membunuh bakteri *E. faecalis* pada dinding saluran akar, sehingga keberhasilan perawatan endodotik dapat tercapai.

Red Pine (*Pinus densiflora*) memiliki kandungan antioksidan yang dapat menghambat kerusakan DNA dan apoptosis yang disebabkan oleh radikal bebas. Red Pine (*Pinus densiflora*) mengandung proanthocyanidin yang merupakan tannin yang terkondensasi,. Chatekins dan proanthocyanidin merupakan antioksidan kuat. Proanthocyanidin merupakan antioksidan yang paling poten. Proanthocyanidin merupakan golongan polifenol bioflavonoid yang terbentuk secara alami, memiliki bentuk oligomer atau polimer dari unit polihidoksi-flavan-3-ol, seperti (+)- catechin dan (-)-epicatechin (Park *et al*, 2011).

Pada saat dilakukan pengisian saluran akar, sealer saluran akar dapat keluar dari saluran akar melalui foramen apikal, kanal lateral dan saluran akar asesoris. Hal ini menyebabkan bahan sealer berkontak langsung dengan jaringan periodontal. Efek toksik suatu bahan yang digunakan pada perawatan saluran akar harus diperhatikan karena dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan periapikal. Sel yang banyak terdapat pada jaringan periodontal adalah sel fibroblast. Sel fibroblast merupakan sel yang memiliki kemampuan untuk regenerasi pada jaringan periodontal. Sel fibroblast merupakan sel yang pertama kali berkontak

dengan bahan yang terekstrusi ke jaringan periapikal (Fonseca *et al*, 2019): Huang *et al*, 2015).

Kerusakan jaringan akibat apoptosis pada sel host dapat menyebabkan perkembangan penyakit yang lebih lanjut. Apoptosis dapat terjadi oleh berbagai stimulus yang memicu kematian sel seperti stress oksidatif pada sel. Apoptosis jalur intrinsik muncul setelah sel mengalami stress oksidatif oleh radikal bebas akibat paparan senyawa kimia. Jalur intrinsik umumnya melibatkan mitokondria melalui aktivitas protein Bcl-2 proapoptosis. Terdapat enzim yang penting dalam proses apoptosis yakni caspase. Enzim caspase dapat terlibat pada tahap awal apoptosis (inisiator) dan pada tahap akhir apoptosis (eksekutor). Umumnya caspase ditemukan dalam bentuk inaktif (procaspase) dan ketika diaktifkan memicu sinyal apoptosis. Caspase-3 merupakan caspase eksekusioner dalam apoptosis jalur intrinsik (Astawa, 2018).

Pengujian bahan dengan pada hewan coba di laboratorium dapat memberikan lebih banyak informasi mengenai respon inflamasi dan respon imun pada jaringan terhadap bahan yang diujikan. Pengujian bahan pada jaringan subkutan pada hewan coba merupakan metode yang valid untuk melihat respon biologi jaringan. Dalam penelitian Filho *et al*, 2007 dilakukan evaluasi secara *in vivo* biokompatibilitas sealer endodontik Endomethasone, Pulp Canal Sealer EWT and AH-Plus root canal sealer dengan mengimplantasikan pada jaringan ikat 24 tikus Wistar-Furth dengan *polyethylene tubes* yang diisi dengan sealer dan diimplantasikan pada subkutan dari bagian punggung tikus Wistar. Untuk melakukan uji biokompatibilitas bahan sealer, pengujian bahan sealer pada jaringan subkutan merupakan metode yang mudah, cepat dan murah. Metode ini

digunakan untuk melihat biokompatibilitas sealer saluran akar yang merepresentasikan adanya komunikasi saluran akar dengan jaringan periapikal seperti lateral kanal, saluran akar asesoris maupun foramen apikal (Laliz *et al*, 2009). Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk melihat sifat biokompatibilitas sealer zinc oxide red pine terhadap sel fibroblast secara *in vivo*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh aplikasi campuran zinc oxide dan red pine oil terhadap ekspresi caspase 3 dan jumlah apoptosis sel fibroblast?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis apoptosis sel fibroblast dan ekspresi caspase 3 setelah aplikasi campuran zinc oxide dan red pine oil.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis pengaruh aplikasi campuran zinc oxide dan red pine oil terhadap ekspresi caspase 3 pada apoptosis sel fibroblast.
2. Menganalisis pengaruh aplikasi campuran zinc oxide dan red pine oil terhadap jumlah apoptosis sel fibroblast.

1.4 Manfaat Penelitian

Campuran zinc oxide dan red pine oil diharapkan dapat menurunkan ekspresi caspase 3 dan jumlah apoptosis sel fibroblast sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pilihan sealer saluran akar.