

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Enterococcus faecalis (*E. faecalis*) adalah kokus gram positif dan bersifat anaerob fakultatif, dianggap sebagai penyebab paling umum kegagalan perawatan saluran akar dan saluran akar dengan infeksi persisten. (Garg dan Garg. 2015, p. 57). Bakteri ini mudah ditemukan pada saluran akar juga berperan sebagai bakteri patogen pada infeksi endodontik sekunder (Silva *et al.* 2019, p. 1-5). Bakteri ini dapat masuk ke tubulus dentin dan bertahan dari segala bentuk obat-obatan maupun antimikroba. Penelitian terdahulu menilai bahwa *E. faecalis* dinilai sebagai bakteri paling dominan pada saluran akar (77%) (Singh. 2016, p. 3-4).

Enterococcus faecalis memiliki karakteristik resisten terhadap obat-obatan maupun antimikroba (Silva *et al.* 2019, p. 1-5). Karena karakternya yang unik, *E. faecalis* dapat bertahan bertahun-tahun hingga selanjutnya menjadi aktif dan kemudian dapat menyebabkan infeksi endodontik (Singh. 2016, p. 3-4). Tidak hanya pada kasus saluran akar, *E. faecalis* juga dapat ditemukan pada lesi karies proksimal pada kasus kegagalan perawatan terapi pulpa (Kirilova *et al.* 2019, p. 683-688).

Kalsium hidroksida merupakan salah satu bahan yang digunakan sebagai material dalam perawatan *pulp capping*. Kalsium hidroksida memiliki pH yang tinggi sehingga memiliki kemampuan untuk merusak dinding sel bakteri, akan tetapi masih belum mampu mengeliminasi bakteri *E. faecalis*. Hal ini

dikarenakan bakteri *E. faecalis* dapat beradaptasi terhadap pH alkalin (Silva *et al.*, 2019).

Kalsium hidroksida masih belum mampu membunuh *E. faecalis* sehingga dilakukan penelitian terhadap bahan-bahan alami yang diharapkan dapat menjadi alternatif antimikroba dan antibakteri (Panchal, Gurunathan and Muralidharan. 2018, p. 1165-1168). Salah satu material alternatif yang dinilai dapat dikombinasikan sebagai bahan anti bakteri pada perawatan *pulp capping* yaitu *ellagic acid*.

Ellagic acid merupakan suatu bahan alami yang dapat ditemukan dalam banyak buah-buahan seperti delima, berry, plum; dan juga dapat ditemukan pada biji-bijian seperti almond, maupun pada sayuran. *Ellagic acid* terbukti memiliki sifat antioksidan yang tinggi serta memiliki peranan penting dalam memberikan efek anti-inflamasi dan antibakteri (Ríos *et al.* 2018, p. 1068-1093).

Ellagic acid memiliki sifat antibakteri dengan tingkat penghambatan yang baik pada bakteri gram positif. Sifat yang dimiliki oleh *ellagic acid* ini dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh Al-Mugdadi, *et al* (2019) dimana bakteri gram positif yaitu strain *Staphylococcus aureus* lebih sensitif terhadap penghambatan oleh konsentrasi rendah *ellagic acid* (15,6 µg/ml) jika dibandingkan dengan bakteri gram negatif strain *H. pylori* (2000 µg/ml) (Al-Mugdadi *et al.* 2019, p. 1172-1180). Penelitian lain membuktikan bahwa *ellagic acid* lebih efektif dalam menghambat aktivitas biologis bakteri (0,15mg/ml) dibandingkan dengan *streptomycin* dan *gentamycin* dengan dosis efektif minimal masing-masing yaitu 0,3 mg/ml dan 3mg/ml (Ghudhaib, Hanna and Jawad. 2010, p. 79-83).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dürig *et al* (2010), *Ellagic acid* memiliki kemampuan dalam menghambat pembentukan biofilm pada bakteri *S. dysgalactiae*. Konsentrasi 4 µg/ml dari *ellagic acid* yang diperoleh dari ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) mampu mengurangi pembentukan biofilm secara signifikan pada bakteri *S. dysgalactiae*. Pembentukan biofilm relatif ditentukan dengan dilakukan pewarnaan setelah dilakukan inkubasi selama 24 jam. Setelah ditambahkan *ellagic acid* sebanyak 4 µg/ml, berdasarkan hasil *strain tests* yang dilakukan *ellagic acid* secara signifikan mengurangi pembentukan biofilm *S. dysgalactiae* hingga 80% dibandingkan dengan kontrol tanpa *ellagic acid* (Dürig *et al.* 2010, p. 309-317).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh An *et al* (2021), *ellagic acid* memiliki kemampuan yang lemah dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif seperti *C. albicans* dan *P. aeruginosa* dengan nilai konsentrasi hambat minimal keduanya yaitu 500µg/ml. Sebaliknya, *ellagic acid* menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, yaitu *S. aureus* dan *E. faecium*. Nilai konsentrasi hambat minimal dari *ellagic acid* terhadap bakteri *S. aureus* yaitu 250µg/ml sama halnya terhadap bakteri *E. faecium* yaitu 250µg/ml. Selain itu apabila dibandingkan dengan kontrol positif (antibiotik ampicillin), konsentrasi hambat minimal *ellagic acid* lebih tinggi. Hal ini memungkinkan *ellagic acid* juga memiliki konsentrasi hambat dan konsentrasi bunuh terhadap bakteri *E. faecalis* (An *et al.* 2021, p. 1-6). Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai konsentrasi hambat minimal dan konsentrasi bunuh minimal *ellagic acid* terhadap *E. faecalis*.

Kombinasi kalsium hidroksida dengan *ellagic acid* terbukti sebagai antibakteri kuat terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*, hal ini terbukti dari penelitian yang dilakukan oleh Koh Wan Huei (2019) yang mengombinasikan antara kalsium hidroksida dengan *ellagic acid* dengan perbandingan 99:1, 97:3, 95:5. Akan tetapi, seiring dengan meningkatnya konsentrasi *ellagic acid* menyebabkan diameter zona hambat berkurang. Berkurangnya zona hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi *ellagic acid* pada penelitian ini masih tergolong sebagai antibakteri kuat. Hal ini yang menjadi dasar penelitian untuk mengetahui berapa konsentrasi minimal yang dibutuhkan oleh *ellagic acid* untuk membunuh dan menghambat bakteri *Enterococcus faecalis* (Huei, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa konsentrasi minimal *ellagic acid* dalam rentang konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25% dan 3,125% yang dapat menghambat bakteri *Enterococcus faecalis*
2. Berapakah konsentrasi minimal *ellagic acid* dalam rentang konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25% dan 3,125% yang dapat membunuh bakteri *Enterococcus faecalis*

1.3 Tujuan

1. Mengetahui konsentrasi hambat minimal *ellagic acid* terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*
2. Mengetahui konsentrasi bunuh minimal *ellagic acid* terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan tambahan pengetahuan dalam bentuk penelitian mengenai konsentrasi hambat minimal dan konsentrasi bunuh minimal *ellagic acid* terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadikan material *ellagic acid* sebagai kombinasi alternatif bahan antibakteri, terutama terhadap bakteri *E. faecalis*.