

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegagalan dalam perawatan endodontik atau *endodontic failure* masih menjadi masalah yang serius bagi kedokteran gigi terutama pada bidang endodontik. Kegagalan perawatan endodontik ditandai dengan kekambuhan gejala klinis berupa nyeri dan inflamasi disertai dengan adanya area radiolusen pada periapikal gigi yang telah dilakukan perawatan endodontik pada pemeriksaan radiografi (Tabassum, 2016). Menurut Egle (2014), penyebab kegagalan tersebut terbagi menjadi tiga faktor yaitu faktor mekanis, kimiawi dan mikrobial. Faktor mekanis berupa ekstrusi debris ke apikal pada saat preparasi saluran akar dan *over instrumentasi* yang dapat menyebabkan inflamasi pada jaringan periradikuler. Faktor kimia berupa bahan-bahan medikamen yang dapat menyebabkan nekrosis jaringan periodontal sehingga memicu reaksi inflamasi. Faktor mikrobial berupa penetrasi bakteri patogenik ke jaringan periradikuler dan berproliferasi di daerah apikal saluran akar yang sulit di jangkau oleh preparasi biomekanis sehingga menimbulkan infeksi pada jaringan periradikuler.

Kegagalan perawatan endodontik karena bakteri dapat terjadi apabila bakteri yang mencapai daerah periradikuler dengan jumlah yang adekuat bersifat patogen. Bakteri yang ditemukan pada saluran akar pasca perawatan endodontik

yang lebih mendominasi adalah bakteri gram positif anaerob. Bakteri anaerob secara signifikan lebih tinggi pada sepertiga apikal saluran akar karena lingkungan tersebut bersifat anaerob (Sreevidhya, 2015). Bakteri yang ditemukan pada infeksi sekunder pasca perawatan saluran akar ini biasanya mampu bertahan hidup dalam kondisi yang menyulitkan seperti lingkungan dengan pH yang tinggi dan kondisi keterbatasan nutrisi (Neelakantan, 2017). Bakteri yang sering ditemukan pada infeksi sekunder pasca perawatan saluran akar pada jaringan periradikuler adalah bakteri *Enterococcus faecalis*. Bakteri ini ditemukan hingga 40% pada infeksi endodontik dan temuan pada lesi periradikuler telah terbukti lebih tinggi. Pada metode deteksi PCR, *Enterococcus faecalis* ditemukan sebanyak 67-77% (Priyanka, 2013).

Enterococcus faecalis merupakan bakteri Gram-positif, fakultatif anaerob dengan bentuk *coccus*. Bakteri ini dapat tumbuh pada lingkungan dengan suhu 5-50° C dan dapat bertahan hidup pada suhu hingga 60 ° C selama 30 menit. Bakteri ini dapat tumbuh pada lingkungan NaCl 6,5% dengan pH 4,6-9,9 (Fisher, 2009). Selain karakter bakteri *Enterococcus faecalis* yang dapat bertahan di lingkungan dengan kondisi menyulitkan dan resisten terhadap aksi kalsium hidroksid sebagai bahan medikamen saluran akar dan beberapa antibiotik seperti *minocycline*, *tetracycline*, *quinupristin* atau *dalfopristin* dan *chloramphenicol* (Jia, 2014). Mekanisme resistensi bakteri *Enterococcus faecalis* terhadap antibiotik dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan melakukan modifikasi enzimatis target dan antibiotik itu sendiri, memproduksi enzim yang dapat merusak struktur antibiotik, dan melakukan transport antibiotik secara cepat

keluar sel bakteri (Seputiene, 2012). Sedangkan mekanisme resistensi *Enterococcus faecalis* terhadap aksi kalsium hidroksida dengan pH 11,1 atau dibawahnya dikarenakan adanya respon adaptif bakteri tersebut pada pH alkali dengan cara pemompaan ion proton yang dapat mengasamkan sitoplasma sel bakteri demi kelangsungan hidup bakteri tersebut pada pH tinggi (Evans, 2002).

Proses patogenesis infeksi yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada jaringan host atau periradikuler tersebut disebabkan oleh berbagai macam faktor virulensi dan toksin yang dimiliki *Enterococcus faecalis*. Faktor virulensi tersebut antara lain adalah dengan adanya *Aggregation Substance (AS)* yang berfungsi untuk agregasi bakteri melalui pengikatan dengan zat pengikat enterococcal atau *Enterococcal Binding Substance (EBS)*, dan produksi enzim yang merugikan inangnya seperti *cytolysin* atau *hemolysin* dan *gelatinase* yang dapat menyebabkan degradasi serta perusakan substrat inang atau host (Madsen, 2017). Untuk dapat melakukan aktivitas virulensinya dan aktivitas bakteri lainnya, bakteri tersebut harus melakukan aktivitas metabolisme energi yang didapatkan dari berbagai sumber.

Metabolisme energi adalah proses kimiawi dan fisiologi yang dilakukan makhluk hidup untuk menghasilkan energi dari makanan atau nutrient yang di pecah dan digunakan untuk bertahan hidup, bertumbuh dan berkembang (Ireland, 2010). Untuk mendapatkan energi *Enterococcus faecalis* melakukan katabolisme melalui berbagai sumber energi yang meliputi karbohidrat, gliserol, laktat, malat, sitrat, agmatin, berbagai asam alfa-keto dan arginin (John, 2015). *Enterococcus faecalis* memiliki ciri khusus salah satunya adalah melakukan metabolisme energi

dari katabolisme arginin melalui proses *Arginin Deiminase* atau disebut dengan *ADI Pathway*. Jalur ini mengkatabolisme arginin dan menghasilkan *citrulline* yang di fosforilasi oleh *ornithine transcarbamilase* yang menghasilkan ornithin dan karbamoil fosfat dan pada akhirnya karbamoil fosfat digunakan untuk fosforilasi ADP didalam reaksi katalisasi oleh karbamat kinase yang menghasilkan ATP sebagai energi (Andres, 2002). Aktivitas produksi energi ini lah yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup bakteri tersebut dalam berkembangbiak, virulensi dan produksi toksin yang merugikan bagi jaringan tubuh atau *host* yang terinfeksi.

Belakangan ini banyak dikembangkan penggunaan bahan herbal dalam mengobati berbagai macam penyakit. Baik bahan-bahan herbal yang di dapatkan dari tumbuhan maupun hewan. Bahan herbal yang digunakan untuk mengobati penyakit yang didapatkan dari hewan salah satunya adalah dari hewan lebah. Hal ini telah dikabarkan oleh Allah SWT yang tertera dalam Al Qur'an surat An-Nahl ayat 68-69 yakni sebagai berikut :

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّعْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ
 ٦٨ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ
 بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ
 يَتَفَكَّرُونَ ٦٩

Artinya :

“Dan Rabb-mu mengilhamkan kepada lebah: ‘Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia.’ (QS. An-Nahl : 68) Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Rabbmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Rabb) bagi orang-orang yang memikirkan. (QS An-Nahl : 69).”

Berdasarkan ayat kauniyah diatas dapat diambil intisari yakni bahwa Allah SWT menciptakan bermacam produk dari perut lebah yang dapat menyembuhkan penyakit manusia. Salah satu produk dari lebah yang menurut banyak penelitian dapat menyembuhkan penyakit adalah propolis.

Propolis merupakan produk lebah yang dimanfaatkan dalam penyembuhan berbagai penyakit dalam dunia pengobatan. Propolis dan ekstraknya dapat mengobati berbagai macam penyakit karena antiseptiknya, antiinflamasi, antioksidan, antibakteri, antimikotik, antijamur, antikanker, dan sifat imunomodulator (Pasupuleti, 2017). Propolis yang telah dilakukan ekstraksi dengan pelarut etanol 40% atau yang biasa disebut ekstrak etanol propolis dapat menghambat laju pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* seiring dengan peningkatan konsentrasinya karena adanya daya antibakteri yang dimiliki ekstrak etanol propolis tersebut (Fauzi *et al.*, 2018). Ekstrak etanol propolis mengandung

banyak senyawa seperti; flavonoid, terpenes, fenol, ester, gula, hidrokrabon dan elemen mineral. Dari senyawa-senyawa tersebut, senyawa utama propolis adalah flavonoid yang berkontribusi besar pada aktivitas farmakologis propolis. Flavonoid memiliki spektrum sifat biologis yang luas, seperti antibakteri, antiviral dan efek anti inflamasi. Selain itu beberapa senyawa lainnya didalam ekstrak etanol propolis juga memiliki daya antibakteri yang dapat berperan pada aktivitas farmakologis propolis dengan berbagai mekanisme antibakteri yang kompleks (Huang, 2014).

Pada penelitian ini akan menggunakan ekstrak etanol propolis yang didapatkan dari propolis lebah *Apis Trigona* yang ditenakan di daerah Nglipar, Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lebah *Apis Trigona* adalah jenis lebah yang tidak memiliki sengat. Bagi lebah tersebut, propolis atau yang biasa dikenal sebagai “lem lebah”, berfungsi untuk menyegel retakan dan lubang dalam rekonstruksi sarang lebah, merapihkan permukaan dalam sarang lebah, mempertahankan suhu sarang dan berkontribusi sebagai aseptik lingkungan internal sarang (Huang, 2014).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efek pemberian ekstrak etanol propolis lebah *Apis Trigona* terhadap metabolisme arginin pada bakteri *Enterococcus faecalis*.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, didapatkan suatu masalah yakni: Bagaimanakah efek pemberian ekstrak etanol propolis lebah *Apis Trigona* terhadap aktifitas metabolisme arginin pada *Enterococcus faecalis*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek pemberian ekstrak etanol propolis lebah *Apis Trigona* terhadap aktifitas metabolisme arginin pada *Enterococcus faecalis*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Ilmu Pengetahuan

Memberikan informasi mengenai efek pemberian ekstrak etanol propolis lebah *Apis Trigona* terhadap metabolisme arginin pada bakteri *Enterococcus faecalis* dan hasil penelitian ini dapat berguna serta dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

2. Manfaat bagi Kedokteran Gigi

Dapat dijadikan sebagai solusi alternatif dokter gigi dalam melakukan sterilisasi bakteri pada saluran akar sehingga dapat mengurangi resiko infeksi sekunder pasca perawatan endodontik.

3. Manfaat bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa ekstrak etanol propolis lebah *Apis Trigona* dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan mengurangi virulensi bakteri *Enterococcus faecalis* sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan antibakteri.

4. Manfaat Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan peneliti mengenai metabolisme arginin pada bakteri *Enterococcus faecali* dan propolis lebah *Apis Trigona* serta memberikan pengalaman peneliti dalam penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah.

E. Keaslian Penelitian

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini yang sudah pernah dilakukan antara lain :

1. Penelitian Sudha Mattigatti pada tahun 2012 dengan judul “*Antimicrobial Effect of Conventional Root Canal Medicaments vs Propolis against Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus and Candida albicans*”.

Perbedaan pada penelitian Mattigatti dengan penelitian ini adalah, pada penelitian Mattigatti membandingkan propolis dengan 6 bahan antimikroba konvensional yang digunakan sebagai bahan medikamen saluran akar terhadap zona hambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan propolis dengan berbagai konsentrasi dan satu kontrol

bahan medikamen saluran akar terhadap metabolisme arginin sampel bakteri klinis *Enterococcus* dan *Enterococcus faecalis* ATCC 29212.

2. Penelitian Fauzi *et al.* pada tahun 2018 dengan judul “*A Challenge in Ethanolic Propolis Utilization from Apis Trigona as an Oral Antimicrobial Agent.*” Perbedaan pada penelitian Fauzi *et al.* dengan penelitian ini adalah pada penelitian Fauzi *et al.* yang diamati adalah daya hambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dan *Porphyromonas gingivalis* serta aktivitas proteolitik yang dimiliki ekstrak etanol propolis, sedangkan pada penelitian ini yang diamati adalah kemampuan metabolisme arginin bakteri *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 dan *Enterococcus* hasil isolasi dari sampel klinis.