

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menjaga kebersihan gigi dan rongga mulut merupakan hal penting yang harus dilakukan karena rongga mulut merupakan gerbang utama masuknya makanan dan minuman ke dalam tubuh. Sebagai area yang sering terpapar berbagai jenis makanan dan minuman, rongga mulut rentan terhadap penumpukan sisa makanan, plak, dan bakteri. Menjaga kebersihan rongga mulut sangat penting dilakukan untuk mencegah pertumbuhan seluruh mikroorganisme yang dapat menimbulkan berbagai penyakit pada rongga mulut maupun bagian organ tubuh lainnya. Karies, gingivitis, periodontitis, infeksi saluran akar, dan *oral cancre* merupakan beberapa penyakit yang dapat terjadi di dalam rongga mulut.

Karies merupakan kerusakan jaringan keras gigi yang disebabkan oleh aktivitas metabolik suatu mikroorganisme yang kemudian menyebabkan terjadinya proses demineralisasi pada permukaan email, dentin, dan kemudian meluas ke pulpa (Khulwani dkk. 2021). Berdasarkan data yang dimuat secara global oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2022, diketahui sekitar 2 miliar orang mengalami karies pada gigi permanen dan sekitar 514 juta anak mengalami karies pada gigi sulung (WHO 2022). Di Indonesia sendiri berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, sebanyak 57,6% masyarakat Indonesia yang mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut yang di mana karies merupakan penyakit yang

paling banyak diderita oleh masyarakat Indonesia dengan prevalensi sebesar 88,8% (RISKESDAS 2018). Tingginya prevalensi karies ini tidak luput dari rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kesehatan gigi dan mulut. Saat sudah terjadi karies, lubang pada permukaan gigi harus segera ditangani agar tidak menyebar dan gigi dapat dipertahankan (Wicaksono dkk. 2024). Jika karies dibiarkan dan tidak segera ditangani maka karies akan menyebar ke lapisan terdalam gigi, yang awalnya hanya mengenai bagian email kemudian dapat meluas ke dentin, dan kemudian berlanjut mengenai pulpa. Ketika karies sudah mencapai pulpa dan tidak segera ditangani maka dapat mengakibatkan nekrosis atau kematian pulpa (Amin dkk. 2023). Untuk mempertahankan gigi yang sudah nekrosis dapat dilakukan dengan perawatan saluran akar (Parsil & Okasari 2020).

Perawatan saluran akar (PSA) adalah prosedur perawatan terhadap nekrosis akibat infeksi pulpa yang dilakukan dengan mengangkat seluruh jaringan pulpa. Terdapat tiga tahap utama yang harus dilakukan dalam perawatan saluran akar yang sering disebut dengan *Triad Endodontik* meliputi preparasi (*cleaning and shaping*), sterilisasi, dan pengisian (obturasi). Preparasi dilakukan dengan membersihkan dan membentuk saluran akar sedemikian rupa, sterilisasi dilakukan dengan menggunakan bahan medikamen yang tepat untuk menghilangkan sisa mikroorganisme patogen saluran akar, dan pengisian (obturasi) dilakukan untuk menutup saluran akar menggunakan bahan yang sesuai dengan standar perawatan saluran akar (Parsil & Okasari 2020; Sulistyono dkk. 2023). Tahap preparasi dapat menghasilkan *smear layer* yang terbentuk dari debris organik dan

anorganik sisa serpihan dinding saluran akar. Setelah melakukan preparasi saluran akar penting untuk membersihkan *smear layer* menggunakan bahan irigasi. Jika tidak dibersihkan, *smear layer* dapat menjadi tempat perlekatan dan kolonisasi bakteri pada tubuli dentin saluran akar. Selain itu, *smear layer* juga dapat menghambat sekaligus mempengaruhi adaptasi bahan obturasi terhadap saluran akar dan tubuli dentin, serta dapat juga menghambat kontak sealer dengan dinding saluran akar gigi (Mahpudhah dkk. 2021; Permatasari & Ekiyo 2023). Sebelum melakukan perawatan saluran akar perlu memahami beberapa hal diantaranya: ketepatan diagnosis, strategi perawatan, pemahaman anatomi serta morfologi gigi (Aslan dkk. 2024). Dilakukannya perawatan saluran akar bertujuan untuk mengangkat jaringan pulpa yang nekrotik agar gigi terbebas dari kelainan patologis serta dapat digunakan kembali sebagaimana mestinya, kemudian diharapkan dapat dipertahankan di dalam rongga mulut dalam jangka waktu yang lama (Wicaksono dkk. 2024; Aslan dkk. 2024). Ketiga tahap utama tersebut harus dipahami dengan baik untuk menghindari terjadinya kegagalan dalam perawatan saluran akar. Debridemen yang tidak adekuat, restorasi korona yang tidak adekuat, obturasi yang tidak hermetis, dan adanya bakteri di saluran akar merupakan faktor lain yang dapat menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar (Aslan dkk. 2024).

Tahap terpenting yang harus dilakukan dalam perawatan saluran akar adalah prosedur *cleaning and shaping*. Tahapan ini dilakukan dengan membentuk dan membersihkan saluran akar menggunakan *file instrument endodontic*. *File* digunakan berurutan dari nomor terkecil ke terbesar yang

dimana, *file* terbesar berada tiga nomor di atas initial *file*. Initial *file* merupakan *file* pertama yang dimasukkan ke dalam saluran akar sesuai dengan panjang kerja estimasi (Sidiartha & Parama 2020). Setiap pergantian *file* perlu dilakukan irigasi terhadap saluran akar agar saluran akar terbebas dari mikroorganisme, sisa debris, sisa jaringan pulpa, dan *smear layer* (ed. Gopikrishna 2021; Amin dkk. 2023; Aslan dkk. 2024). Syarat suatu bahan irigasi harus memiliki sifat antibakteri dan tidak mengiritasi jaringan periapikal (Mirza dkk. 2023). Terdapat beberapa pilihan bahan irigasi yang dapat digunakan untuk melakukan irigasi saluran akar diantaranya yaitu, *sodium hypochlorite* (NaOCl), *Ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA), *Hydrogen peroxide* (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), dan *Chlorhexidine digluconate* (CHX) 2%. NaOCl memiliki keunggulan yaitu mampu melarutkan bahan organik dan memiliki potensi sebagai antimikroba. Namun, penggunaan NaOCl sebagai bahan irigasi memiliki efek samping dimana NaOCl dapat menyebabkan iritasi pada jaringan periapikal, memiliki toksisitas tinggi, dan dapat menyebabkan modulus elastisitas dentin menurun, serta NaOCl tidak mampu melarutkan bahan inorganik dari *smear layer* pada dentin (ed. Gopikhrisna 2021; Wulansari & Mintarjo 2023). *Ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA) merupakan bahan irigasi yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengikat ion logam dalam media yang digunakan oleh mikroorganisme untuk tumbuh, melarutkan dentin, membantu melebarkan saluran akar yang sempit, dan dapat berperan sebagai pelumasan untuk mempermudah saat instrumentasi sekaligus mempersingkat waktu saat debridemen. Namun, EDTA dapat menyebabkan erosi berlebih pada dentin

jika digunakan dalam waktu yang lama dan juga dapat menyebabkan penurunan kekerasan mikro dentin secara signifikan (Permatasari & Safitri 2022). *Hydrogen peroxide* ( $H_2O_2$ ) merupakan bahan irigasi yang mampu menghilangkan jaringan nekrotik serta debris dan memiliki efektivitas lebih baik saat bekerja di lapisan tubulus dentin yang lebih dalam. Namun,  $H_2O_2$  mulai tidak digunakan lagi karena memiliki efek antibakteri yang lebih rendah dari bahan irigasi lainnya sehingga mulai digantikan dengan bahan yang dapat berperan sebagai antibakteri sekaligus mampu membersihkan jaringan nekrotik (Parisay dkk. 2021). *Chlorhexidine digluconate* (CHX) 2% merupakan bahan irigasi yang lebih disarankan untuk digunakan dibandingkan dengan bahan irigasi lainnya karena memiliki kemampuan sebagai antibakteri serta mampu berikatan dengan dentin (Wijaya dkk. 2022). Namun, selain memiliki keunggulan *chlorhexidine* juga memiliki kekurangan atau efek samping terhadap gigi dan jaringan sekitar gigi yang dilakukan perawatan saluran akar di antaranya yaitu, dapat menyebabkan pewarnaan pada gigi, sensasi terbakar pada mukosa, xerostomia, gangguan pengecapan, komplikasi sistemik jika tertelan, tidak dapat melarutkan jaringan nekrotik maupun *smear layer*, dan cenderung tidak efektif terhadap bakteri gram negatif (Endrowahyudi dkk. 2021; Wijaya dkk. 2022). Oleh karena berbagai efek samping yang ditimbulkan oleh bahan irigasi tersebut, perlu dicarikan alternatif bahan irigasi yang minim efek samping (Wicaksono dkk. 2024).

Bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri gram positif yang tergolong dalam bakteri anaerob fakultatif. Bakteri ini mampu bertahan hidup dan berkembang biak dengan atau tanpa oksigen, serta mampu bertahan hidup

di lingkungan ekstrim dalam jangka waktu yang panjang walau tanpa asupan nutrisi (Amin dkk. 2023; Wicaksono dkk. 2024). *E. faecalis* banyak ditemukan pada gigi yang sudah dirawat saluran akarnya dan sering menjadi faktor penyebab kegagalan perawatan saluran akar, keadaan tersebut dapat terjadi karena pada tahap preparasi dan irigasi tidak dilakukan secara maksimal, serta obturasi saluran akar yang kurang hermetis sehingga bakteri dapat berkembang dan terjadi infeksi ulang (Ningsih & Pradana 2023). Angka kejadian kegagalan perawatan saluran akar yang disebabkan oleh bakteri *E. faecalis* berada di angka 24%-77%, yang dimana bakteri ini mampu bertahan sebagai patogen di tubuli dentin (ed. Gopikrishna 2021). Bakteri ini juga memiliki *biofilm* yang resisten terhadap fagositosis, antibodi, beberapa antibiotik seperti aminoglikosida, penisilin, tetrasiklin, vankomisin, dan juga resisten terhadap *calcium hydroxide* yang digunakan sebagai bahan medikamen dalam perawatan saluran akar (Lambiju dkk. 2017; ed. Gopikrishna 2021; Widyasari dkk. 2021). Oleh sebab itu, penting untuk melakukan perawatan saluran akar khususnya tahap preparasi dan irigasi dengan teknik, alat, dan bahan sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan agar tidak terjadi kegagalan dalam perawatan saluran akar (ed. Gopikrishna 2021). Penggunaan bahan herbal sebagai alternatif bahan irigasi maupun medikasi dalam perawatan saluran akar juga perlu untuk dikembangkan guna menghindari serta mengurangi efek samping bahan irigasi saluran akar berbahan kimia yang selama ini digunakan (Gunawan dkk. 2023).

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam yang sebagian diantaranya berpotensi sebagai tanaman obat tradisional (Siregar

dkk. 2020). Masyarakat Indonesia sendiri masih sering memanfaatkan kekayaan sumber daya alam khususnya tumbuhan untuk dijadikan obat tradisional. Obat tradisional atau obat herbal merupakan campuran bahan-bahan yang diperoleh dari tumbuhan, hewan, mineral yang diracik untuk dikonsumsi dan dipercaya dapat digunakan untuk mengobati penyakit yang telah dipercaya secara turun-temurun oleh masyarakat (Pertiwi & Suariyani 2020; Adiyasa & Meiyanti 2021). Penggunaan bahan herbal dapat dijadikan pilihan alternatif bahan irigasi saluran akar karena efek samping yang ditimbulkan lebih kecil dari pada bahan kimia (Eva dkk. 2019). Tumbuhan memiliki senyawa yang berperan dalam aktivitas metabolismenya yang dikelompokkan menjadi dua yaitu, metabolit primer (protein, lemak, dan karbohidrat) dan metabolit sekunder. Metabolit primer merupakan senyawa esensial yang berperan langsung dalam aktivitas metabolisme tumbuhan serta berperan dalam mendukung keberlangsungan hidup tumbuhan. Sedangkan, metabolit sekunder merupakan senyawa organik yang dihasilkan oleh tumbuhan yang tidak berperan langsung dalam proses metabolisme tumbuhan (Ariyanti dkk. 2024). Bagian dari tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional adalah metabolit sekunder mencakup flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, triterpenoid, dan lain sebagainya. Metabolit-metabolit sekunder tersebut memiliki berbagai manfaat seperti antibakteri, antiinflamasi, antijamur, antioksidan, dan lain sebagainya (Munadi & Arifin 2022; Amin dkk. 2023).

Belimbing wuluh dan daun pepaya merupakan contoh tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat atau alternatif pengganti bahan irigasi

saluran akar (Qorik'ah dkk. 2023). Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) memiliki kandungan saponin, flavonoid, tanin, dan triterpenoid yang berperan sebagai antibakteri (Sari dkk. 2022; Amin dkk. 2023). Sama halnya dengan buah belimbing wuluh, daun pepaya juga memiliki aktivitas antibakteri karena mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, dan steroid (Arun dkk. 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugraha dan Leliqia (2023), secara signifikan ekstrak daun pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif dan gram negatif yang dimana ekstrak etanol daun pepaya dapat menghambat bakteri gram positif seperti *S. aureus*, *S. epidermidis*, dan *B. Subtilis* dan bakteri gram negatif seperti *K. pneumonia*, *P. aeruginosa*, dan *S. typhi*. Ekstrak metanol daun pepaya mampu menghambat bakteri gram positif seperti *S. aureus* dan bakteri gram negatif seperti *E. coli* (Nugraha & Leliqia, 2023). Berdasarkan penelitian sebelumnya, telah terbukti bahwa ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) dan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) memiliki sifat antibakteri, khususnya terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* (Amin dkk. 2023; Arun dkk. 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arun dkk (2023) mengenai evaluasi efektivitas antibakteri ekstrak daun pepaya dengan ekstrak biji pepaya terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* menunjukkan hasil ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 25 µg/ mL, 50 µg/ mL, dan 100 µg/ mL memiliki zona hambat yang lebih baik terhadap *E. faecalis* dibandingkan dengan ekstrak biji pepaya dan *calcium hydroxide*. Sedangkan, jika ekstrak biji pepaya dibandingkan dengan *calcium hydroxide*



tidak ditemukan perbedaan yang signifikan diantara keduanya (Arun dkk. 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap perbandingan efektivitas ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) 100% dengan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Apakah ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) 100% dan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) 100% efektif dalam menghambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis*?

1.2.2 Ekstrak manakah yang lebih efektif antara ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) 100% dengan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) 100% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis potensi aktivitas antibakteri ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) 100% dan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* untuk mengevaluasi pemanfaatannya sebagai bahan alternatif irigasi saluran akar.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui ekstrak yang lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* antara ekstrak buah belimbing

wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) 100% dengan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) 100%.

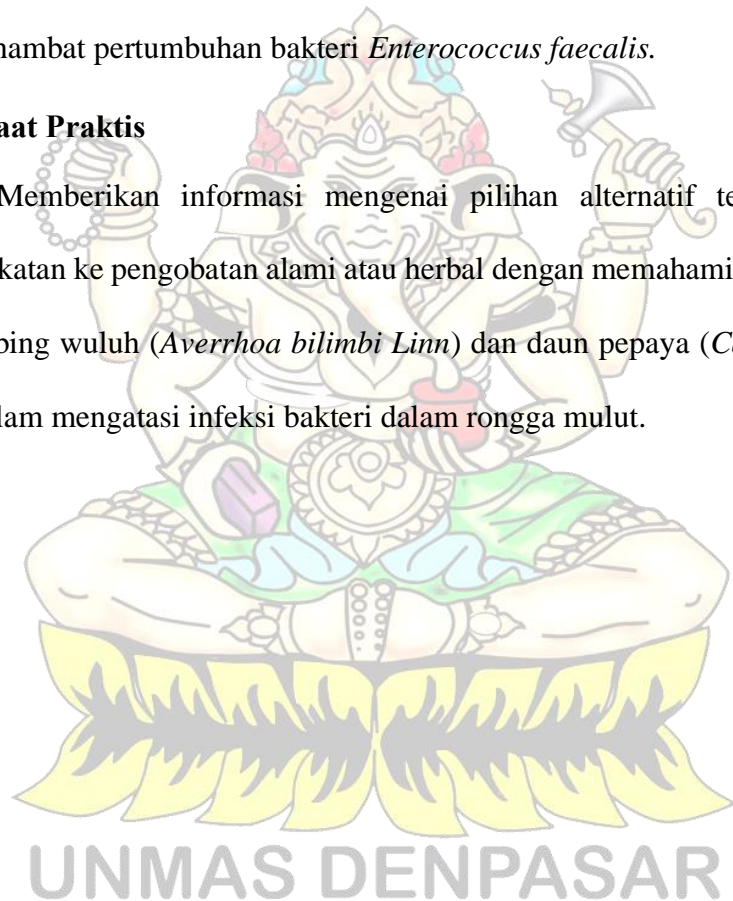
## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Akademik

Sebagai informasi dan referensi terutama dalam kesehatan, khususnya dalam bidang kedokteran gigi tentang penggunaan bahan alami untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Memberikan informasi mengenai pilihan alternatif terapi dengan pendekatan ke pengobatan alami atau herbal dengan memahami potensi buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) dan daun pepaya (*Carica papaya L.*) dalam mengatasi infeksi bakteri dalam rongga mulut.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Perawatan Saluran Akar Gigi

Perawatan saluran akar (PSA) merupakan prosedur perawatan terhadap gigi yang mengalami infeksi jaringan pulpa yang di mana jaringan pulpa tersebut sudah tidak dapat dipertahankan lagi. Kondisi tersebut biasanya ditemukan pada gigi *pulpitis irreversible* dan nekrosis prosedur perawatan saluran akar dilakukan dengan mengangkat seluruh jaringan pulpa baik vital maupun non vital, diikuti dengan pembentukan, pembersihan, dan pengisian saluran akar (ed. Gopikrishna 2021; Stefani 2023). Perawatan ini dilakukan agar infeksi tidak meluas ke jaringan periapikal atau jika hal tersebut terjadi, kondisi jaringan dapat dikembalikan ke keadaan normal, sehingga diharapkan gigi dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lama di dalam rongga mulut (Kartinawati & Asy'ari 2021; Wicaksono dkk. 2024).

Tujuan utama dari perawatan saluran akar adalah untuk membersihkan sekaligus menghilangkan mikroorganisme patogen dari kavitas pulpa dan sistem saluran akar agar terhindar dari terjadinya infeksi berulang terhadap gigi yang mengalami nekrosis (Versiani dkk. 2015). Selain itu, perawatan saluran akar juga dilakukan agar gigi yang sakit dapat diterima kembali secara biologis oleh jaringan sekitar sehingga dapat digunakan kembali sebagaimana mestinya tanpa rasa sakit (Cahyani & Rahmawati 2022).