

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) merupakan salah satu tanaman herbal yang telah lama dikenal dengan banyak manfaatnya (K. Lestari *et al.*, 2024). Tanaman ini mudah ditemukan di Indonesia dan dapat berbuah sepanjang tahun. Buahnya sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk mengatasi berbagai keluhan kesehatan seperti batuk, gusi berdarah, jerawat dan menormalkan tekanan darah tinggi (Kusuma *et al.*, 2023). Buah belimbing wuluh mengandung berbagai asam organik seperti asam sitrat, asam oksalat, asam laktat, asam asetat dan asam format (Tiara dan Murtini., 2021). Di antara kandungan tersebut, asam sitrat, asam oksalat dan asam laktat memiliki kemampuan sebagai bahan khelasi (*chelating agent*), yang berfungsi megikat ion logam seperti kalsium dengan mengikatnya secara kimia. Mekanisme ini serupa dengan prinsip kerja sistem adhesif, khususnya pada tahap etsa yang digunakan dalam kedokteran gigi untuk menciptakan permukaan gigi yang mikroporositas dan mendukung perlekatan bahan restorasi atau penambalan gigi (Mikheikina *et al.*, 2023; Garg dan Garg., 2020).

Dalam prosedur restorasi gigi, keberhasilan perlekatan antara bahan restorasi dan jaringan keras gigi sangat dipengaruhi oleh bahan adhesif yang digunakan. Secara umum bahan bonding terdiri dari etsa, primer, dan adhesif. Seiring perkembangannya, bahan bonding telah diklasifikasikan menjadi delapan tipe, yaitu bonding generasi pertama hingga generasi kedelapan. Bahan bonding juga dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu bonding generasi V kebawah termasuk sistem *total-etch*, sementara

bonding generasi VI ke atas tergolong dalam sistem *self-etch*. Perbedaan mendasar antara keduanya terletak pada metode aplikasinya, dimana *total-etch* menggunakan etsa asam terpisah dengan primer dan adhesifnya sehingga memerlukan tahap pembilasan, sedangkan *self-etch* etsa asam digabungkan dengan primer dan adhesifnya. Kedua sistem ini memiliki keunggulan dan kelemahannya masing-masing (Fibryanto., 2020; Sofan *et al.*, 2017).

Bonding generasi V merupakan salah satu jenis bonding yang paling banyak digunakan dan tersedia secara luas di pasaran saat ini (Nabilla *et al.*, 2017). Penelitian Nurhapsari (2016) menyebutkan bahwa bonding generasi kelima lebih resisten terhadap kontaminasi yang bisa menyebabkan kebocoran pada tepi restorasi dibandingkan bonding generasi ketujuh karena proses etsa dan aplikasi adhesif yang dilakukan secara terpisah. Etsa yang mengandung asam fosfat mampu membentuk mikroporositas sekitar 2  $\mu\text{m}$  pada permukaan enamel sehingga menghasilkan *interlocking* yang kuat. Bonding generasi kelima juga dapat membentuk *resin tags*, *hybrid layer*, serta menunjukkan perlekatan yang baik terhadap enamel maupun dentin (Patil., 2022; Nurhapsari., 2016). Konsentrasi asam fosfat yang digunakan dalam praktik kedokteran gigi umumnya berkisar antara 30-50%, namun konsentrasi yang paling banyak digunakan adalah 37% (Maiti *et al.*, 2020).

Asam fosfat termasuk golongan asam kuat karena dapat terionisasi sempurna dan melepaskan lebih banyak ion hidrogen (Sihombing *et al.*, 2022; Hatrick dan Eakle., 2016). Tetapi, penggunaan asam fosfat dapat berpotensi berisiko jika digunakan berlebihan dan tidak benar. Ion hidrogen yang berlebihan dapat meningkatkan pelarutan enamel gigi dan menurunkan kekerasan enamel yang menyebabkan resin tidak melekat dengan baik (Hartami dan NSB., 2022). Ini dapat

mengakibatkan adhesi yang lebih lemah dan risiko kerusakan restorasi yang lebih cepat (Moosavi *et al.*, 2024; Ferooz *et al.*, 2020). Dampak lainnya, aplikasi asam fosfat pada dentin juga dapat mengiritasi pulpa gigi. Asam fosfat dapat meningkatkan permeabilitas dentin, yang akan memicu zat kimia atau mikroorganisme masuk ke dalam pulpa dan menyebabkan reaksi inflamasi. Jika tidak ditangani dengan tepat, hal tersebut dapat menyebabkan nyeri setelah tindakan restorasi atau bahkan kerusakan pulpa yang lebih parah (Prakash *et al.*, 2022; Trushkowsky, 2016). Berdasarkan kekuarangan dari penggunaan bahan kimia, bahan alami berupa tanaman herbal dapat dijadikan alternatif untuk meminimalkan potensi bahaya dari penggunaan bahan kimia tersebut (Karobari *et al.*, 2022).

Kekuatan tarik (*tensile strength*) merupakan salah satu indikator penting dalam menilai keberhasilan restorasi resin komposit. Resin komposit saat ini menjadi bahan tambalan yang populer digunakan karena keunggulannya dalam estetika, kekuatan dan ketahanan (Yu *et al.*, 2022). Resin komposit tidak dapat berikatan langsung dengan struktur gigi maka diperlukan penggunaan bahan adhesif agar resin komposit dapat berikatan baik dengan struktur gigi. Ikatan ini terbentuk melalui ikatan secara mikromekanik (*mechanical interlocking*) antara bahan adhesif dan jaringan gigi (Izham dan Auerkari, 2021; Tanjung S *et al.*, 2019). Kekuatan tarik mengukur kekuatan bahan adhesif dalam mempertahankan ikatan antara permukaan gigi dan resin komposit saat menerima gaya tarik, sehingga penting untuk menjamin keberlangsungan restorasi jangka panjang (Fan-Chiang *et al.*, 2023; Mulyani *et al.*, 2021)

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan potensi penggunaan asam organik dari tanaman herbal sebagai bahan etsa alami. Penelitian Widyastuti dan Rini

(2023) menunjukkan bahwa kandungan asam sitrat dalam air perasan jeruk nipis dapat menghilangkan *smear layer* dan memengaruhi kekuatan tarik (*tensile strength*) atau kekuatan perlekatan bahan adhesif pada restorasi resin komposit (Widyastuti dan Rini., 2023). Penelitian Syawalia *et al.* (2020) menunjukkan bahwa ekstrak buah lemon yang juga mengandung asam sitrat, tidak memiliki perbedaan kekuatan geser (*shear strength*) yang signifikan dengan kelompok resin komposit yang dietsa dengan asam fosfat 37% (Syawalia *et al.*, 2020). Pada penelitian Wulandari *et al.* (2020) kekuatan tarik terhadap resin komposit yang dietsa dengan gel ekstrak asam jawa 5% yang juga mengandung asam sitrat dan asam laktat menghasilkan perbedaan nilai kekuatan tarik yang tidak signifikan dengan sampel kelompok yang dietsa menggunakan asam fosfat 37% (Wulandari *et al.*, 2020).

Konsentrasi ekstrak belimbing wuluh yang digunakan pada penelitian ini yaitu 2,5%, 5%, 7%. Konsentrasi 5% dipilih karena merujuk pada penelitian Wulandari *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa ekstrak asam jawa 5% menghasilkan perbedaan kekuatan tarik yang tidak signifikan dengan asam fosfat 37%. Konsentrasi 2,5% dan 7,5% dipilih untuk melihat apakah terdapat peningkatan atau penurunan kekuatan tarik dengan variasi konsentrasi di bawah dan di atas 5%. Dengan demikian, penelitian ini dapat menentukan konsentrasi optimal yang dapat memberikan efek etsa terbaik terhadap kekuatan tarik resin komposit.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh gel ekstrak belimbing wuluh dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 7,5% sebagai bahan etsa terhadap kekuatan tarik tumpatan resin komposit. Sejauh ini belum ada penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya mengenai topik ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat ditetapkan rumusan masalah penelitian yakni,

1. Apakah terdapat pengaruh gel ekstrak belimbing wuluh sebagai bahan etsa terhadap kekuatan tarik tumpatan resin komposit?
2. Apakah ada perbedaan kekuatan tarik (*tensile strength*) resin komposit antara gigi yang dietsa dengan gel ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan asam fosfat 37%?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh gel ekstrak belimbing wuluh sebagai bahan etsa terhadap kekuatan tarik tumpatan resin komposit.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui pengaruh gel ekstrak belimbing wuluh sebagai bahan etsa terhadap kekuatan tarik tumpatan resin komposit.
2. Mengetahui perbedaan kekuatan tarik (*tensile strength*) resin komposit antara gigi yang dietsa dengan gel ekstrak belimbing wuluh konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan asam fosfat 37%.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan peneliti mengenai pengaruh gel ekstrak belimbing wuluh sebagai bahan etsa terhadap kekuatan tarik tumpatan resin komposit.

#### 1.4.2 Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang kedokteran gigi.

#### 1.4.3 Bagi Praktisi Kedokteran Gigi

Menambah referensi mengenai alternatif bahan etsa pada tumpatan resin komposit menggunakan bahan alami dengan efek samping yang minimal dan lebih aman dibandingkan dengan penggunaan bahan kimia.

