

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perawatan restorasi gigi atau penumpatan adalah tindakan untuk menangani karies gigi dengan tujuan untuk memulihkan struktur anatomi dan fungsi gigi serta mencegah terjadinya karies ulang dengan menggunakan bahan restorasi gigi (Dewiyani, 2021). Berbagai jenis bahan tumpatan dapat digunakan untuk melakukan perawatan karies gigi, salah satunya adalah resin komposit (Tulenan, 2021). Resin komposit merupakan material berwarna gigi yang banyak diminati untuk restorasi, resin komposit menawarkan estetika yang baik dan biokompatibilitas yang lebih tinggi, serta dapat digunakan pada gigi anterior dan posterior. Peningkatan penggunaannya disebabkan oleh permintaan pasien akan perawatan estetika yang lebih baik (Fitria and Riyadi, 2022).

Resin komposit memiliki berbagai sifat fisik yang berperan penting dalam aplikasinya di rongga mulut. Sifat ini meliputi kekuatan yang cukup untuk menahan beban kunyah, kekasaran permukaan yang dapat memengaruhi estetika serta adhesi biofilm pada gigi (Ikhsan, *et al.*, 2021). Resin komposit juga memiliki kekuatan fleksural, yang mencerminkan kemampuannya dalam menahan gaya lentur atau tekanan dari berbagai arah, serta kekerasan permukaan yang menentukan ketahanan terhadap abrasi dan goresan (Simorangkir & Wahyuni, 2023).

Resin komposit dapat diklasifikasikan berdasarkan viskositasnya menjadi komposit *packable* dan komposit *flowable*. Komposit *flowable* adalah komposit

dengan viskositas rendah dan mengandung 60% berat bahan pengisi (Anusavice *et al*, 2013). Resin komposit *flowable* memiliki ukuran filler sekitar 0,04-1  $\mu\text{m}$  dengan kandungan filler sebesar 42-53% volume (Nurhapsari and Kusuma, 2018).

Perkembangan teknologi membuat penggunaan resin komposit semakin berkembang. Contohnya penggunaan resin komposit *flowable* yang dapat digunakan pada kavitas kelas III dan V (Cholishiati *et al*, 2020). Selain itu, resin komposit *flowable* sering digunakan pada pasien anak, termasuk sebagai *pit* dan *fissure sealant* untuk gigi permanen muda. Resin ini memiliki keunggulan dalam menjangkau area kavitas yang sulit dijangkau serta lebih mudah untuk dikontrol. Oleh karena itu, resin komposit *flowable* cocok digunakan untuk restorasi kelas I yang dangkal (Budimulia and Aryanto, 2018). Resin komposit *flowable* memiliki keunggulan dalam kemudahan aplikasi karena sifatnya yang dapat mengalir dengan baik dan beradaptasi sempurna terhadap dinding kavitas, dan menjaga anatomi gigi tetap terjaga (Anusavice *et al*, 2013).

Kegagalan restorasi komposit *flowable* dapat terjadi akibat derajat polimerisasi yang tidak sempurna. Polimerisasi merupakan proses pembentukan polimer melalui penggabungan monomer menjadi struktur yang lebih besar dan lebih kuat. Polimerisasi yang tidak sempurna tersebut akan berdampak pada kekerasan permukaan material (Ibrahim *et al.*, 2021). Derajat polimerisasi resin komposit *flowable* dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti komposisi material, jenis monomer, waktu dan metode aplikasi, serta sumber cahaya. Perbandingan kandungan *filler* dan monomer juga mempengaruhi tingkat konversi polimerisasi, yang akhirnya dapat mempengaruhi fokus ke kekerasan permukaan (Kazak *et al.*, 2023).

Terbentuknya *oxygen inhibition layer* (OIL) menjadi salah satu faktor yang menyebabkan polimerisasi resin komposit tidak sempurna. Hal ini terjadi karena oksigen di udara menghambat pembentukan radikal bebas yang berperan dalam reaksi polimerisasi, sehingga mengurangi tingkat pengerasan permukaan komposit. Saat permukaan resin komposit terpapar oksigen dari udara, proses ini memicu terbentuknya OIL (Panchal, 2020). Lapisan ini mengandung sejumlah besar resin yang belum mengalami polimerisasi secara optimal, karena interaksi dengan udara menghambat reaksi polimerisasi yang seharusnya berlangsung sempurna (Bijelic-Donova *et al.*, 2015). Selama prosedur penyinaran, oksigen di udara akan mengganggu polimerisasi karena reaktivitas oksigen yang lebih tinggi terhadap radikal bebas dibandingkan dengan reaktivitas monomer terhadap radikal bebas (Tjandrawinata and Davitawibowo, 2016). Hal ini yang mengakibatkan adanya pembentukan OIL pada permukaan komposit (Panchal, 2020).

Kekerasan permukaan merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kualitas restorasi resin komposit. Kekerasan yang tinggi menunjukkan ketahanan material terhadap deformasi, abrasi, dan keausan akibat gesekan selama fungsi mastikasi. Kekerasan permukaan juga berpengaruh terhadap ketahanan bahan terhadap *mikro-leakage* serta adhesi biofilm yang dapat memicu karies sekunder (Ikhsan *et al.*, 2021). Oleh karena itu, faktor-faktor yang dapat meningkatkan kekerasan permukaan resin komposit, menjadi aspek yang penting untuk diteliti lebih lanjut seperti penggunaan barrier oksigen (Mardianti *et al.*, 2021).

Beberapa bahan dalam kedokteran gigi yang memiliki fungsi sebagai *oxygen barrier* atau penghalang oksigen selama proses polimerasi pada material restorasi, yaitu gel gliserin, *mylar strip*, dan *surface sealant* berbasis resin. *Mylar strip* akan

berperan sebagai penghalang fisik yang mencegah kontak oksigen pada atmosfer dengan permukaan material restorasi selama penyinaran. Oksigen yang terperangkap di permukaan dapat menghambat polimerisasi, akan menghasilkan lapisan OIL yang lunak dan rentan terhadap degradasi (De La Cruz dan Cisneros-Del Águila, 2024). *Surface sealant* yang berbasis resin memiliki komponen yang kurang reaktif terhadap oksigen, yaitu metakrilat. Oleh karena itu, *surface sealant* yang berbasis resin dapat berfungsi sebagai *oxygen barrier* di area aplikasi (Izham dan Auerkari, 2021).

Gel gliserin memiliki sifat yang unik dalam mengurangi pembentukan OIL. Tidak seperti gel lainnya, gel gliserin membentuk lapisan pelindung yang efektif, mencegah kontak langsung resin komposit dengan oksigen udara, sehingga proses polimerisasi dapat berlangsung lebih optimal. Gel gliserin mudah diaplikasikan, bersifat biokompatibel, dan tidak mempengaruhi estetika restorasi, menjadikannya pilihan yang ideal dalam meningkatkan kekerasan permukaan resin komposit *flowable* (Tangkudung *et al.*, 2019). Gel gliserin adalah senyawa berbasis gliserol yang bersifat kental, bening, dan tidak berwarna, sering digunakan dalam berbagai aplikasi medis dan industri karena sifatnya yang aman, mudah diaplikasikan, dan mampu menciptakan lapisan pelindung (Ciocan *et al.*, 2022). Penggunaan gel gliserin dalam restorasi terbukti efektif dalam mengurangi pembentukan OIL, karena mudah diaplikasikan dan mampu mencapai permukaan *pit* dan *fissure sealent* (Amala *et al.*, 2022). Gliserin berfungsi mencegah kontak antara resin komposit dan udara sekitar sebelum proses penyinaran dilakukan (Amala *et al.*, 2022).

Gel gliserin memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas polimerisasi resin komposit. Gel gliserin tidak hanya efektif dalam mengurangi pembentukan OIL tetapi juga meningkatkan homogenitas lapisan polimerisasi, sehingga menghasilkan

sifat mekanik yang lebih baik, seperti kekerasan permukaan dan ketahanan terhadap abrasi. Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan gel gliserin dapat meningkatkan efisiensi curing hingga 20% dibandingkan dengan polimerisasi tanpa pelindung (Fade, 2022). Selain itu, penelitian oleh Mahajan *et al* pada tahun 2023 menyatakan bahwa gel gliserin mampu menciptakan lapisan pelindung yang optimal dengan ketebalan yang seragam, mengurangi porositas yang sering terjadi pada permukaan resin komposit. Hal ini secara langsung berdampak pada peningkatan kekuatan tekan dan kekuatan fleksural resin, menjadikannya lebih tahan terhadap beban kunyah (Mahajan *et al.*, 2023).

Berdasarkan paparan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh penggunaan gel gliserin terhadap kekerasan permukaan pada resin komposit *flowable*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah terdapat pengaruh aplikasi gel gliserin terhadap kekerasan permukaan pada resin komposit *flowable*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui pengaruh aplikasi gel gliserin terhadap kekerasan permukaan pada resin komposit *flowable*.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui kekerasan permukaan pada resin komposit *flowable* dengan aplikasi gel gliserin.

2. Mengetahui kekerasan permukaan pada resin komposit *flowable* tanpa aplikasi gel gliserin.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti**

Untuk menambah pengetahuan ilmiah tentang bagaimana gel gliserin berperan dalam proses polimerisasi resin komposit *flowable*. Hal ini penting karena kekerasan permukaan bahan dapat mempengaruhi sifat mekanik dan estetik bahan tersebut.

##### **1.4.2 Manfaat Bagi Bidang Kedokteran Gigi**

Untuk menambah pemahaman tentang pengaruh gel gliserin terhadap kekerasan permukaan pada resin komposit *flowable*, sehingga para dokter gigi dapat memilih metode dan bahan yang tepat untuk meningkatkan kualitas restorasi gigi, khususnya pada resin komposit *flowable*.

