

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Material restorasi adalah bahan yang digunakan dalam bidang kedokteran gigi yang berfungsi untuk memulihkan struktur gigi yang mengalami kerusakan atau kehilangan akibat karies maupun trauma (Istikharoh, 2018). Resin komposit merupakan material restorasi gigi yang paling banyak digunakan karena memiliki warna menyerupai gigi, mudah dimanipulasi, serta memiliki kekuatan dan ketahanan yang baik terhadap beban kunyah dan keausan (Jafarpour *et al.*, 2022; Shen *et al.*, 2022).

Resin komposit memiliki kekurangan dalam penggunaannya sebagai material restorasi gigi, salah satunya karena terjadinya penyusutan polimerisasi (*polymerization shrinkage*) yang menyebabkan terbentuknya celah antara gigi dan tambalan (Abbasi *et al.*, 2018). Penyusutan polimerisasi pada resin komposit dapat menimbulkan berbagai efek negatif, antara lain gigi menjadi lebih sensitif setelah ditambal, terjadinya karies sekunder, diskolorasi pada gigi yang direstorasi, infeksi pada jaringan vital gigi, serta menurunkan sifat mekanis dan fisik (Gopinath, 2017; Jang *et al.*, 2015). Upaya untuk mencegah terjadinya penyusutan polimerisasi adalah dengan teknik penempatan resin komposit secara bertahap dengan lapisan ≤ 2 mm (inkremental), namun teknik inkremental perlu waktu yang lama dalam mengaplikasikan resin kompositnya dan berpotensi menyebabkan terjebaknya udara di antara lapisan resin komposit tersebut (Arbildo-Vega *et al.*, 2020; Sengupta *et al.*, 2023). Kekurangan teknik inkremental tersebut mendorong pengembangan resin komposit. Salah satu

hasil pengembangan tersebut adalah diperkenalkan jenis resin komposit lain, yaitu resin komposit *bulk-fill* (Chesterman *et al.*, 2017).

Resin komposit *bulk-fill* merupakan salah satu jenis komposit yang dapat diaplikasikan pada gigi tanpa memerlukan teknik penumpatan bertahap (inkremental) dan dapat digunakan hingga ketebalan sekitar 4 mm dengan satu kali penyinaran (Abbasi *et al.*, 2018; Dionysopoulos, 2016). Kemampuan ini didukung oleh adanya modifikasi komposisi pada resin komposit *bulk-fill*, seperti penggunaan fotoinisiator yang lebih reaktif, penyesuaian pada matriks resin dan karakteristik *filler* serta peningkatan translusensi sehingga penetrasi cahaya polimerisasi yang lebih dalam (Eakle & Bastin, 2021; Moharam *et al.*, 2017). Resin komposit *bulk-fill* memiliki beberapa keunggulan dalam penggunaannya, namun sifat mekaniknya yaitu kekerasan permukaan dapat lebih rendah dibandingkan resin komposit *nano hybrid* sehingga masih memerlukan perbaikan lebih lanjut (Ilie *et al.*, 2013; Leprince *et al.*, 2014; Miletic, 2018).

Kekerasan permukaan merupakan salah satu sifat utama dalam menentukan keberhasilan restorasi (Kahnamouei *et al.*, 2024). Kekerasan didefinisikan sebagai kemampuan suatu bahan dalam menahan goresan, keausan, atau abrasi pada permukaannya (Viana *et al.*, 2023). Nilai kekerasan berhubungan langsung dengan daya tahan restorasi karena memberikan peningkatan ketahanan terhadap keausan (Dias *et al.*, 2020). Kekerasan permukaan dapat dipengaruhi oleh polimerisasi. Polimerisasi yang tidak optimal dapat menghasilkan resin komposit dengan tingkat kekerasan yang rendah, sehingga kemampuan resin komposit dalam menahan beban kunyah berkurang (Razibi & Nahzi, 2017). Salah satu cara untuk meningkatkan polimerisasi adalah dengan pemberian pemanasan tambahan pada resin komposit

tersebut (Mei *et al.*, 2015). Pemanasan tambahan yang dapat diberikan adalah dengan metode *preheat treatment* dan *post-cure heat treatment* (Septyarini *et al.*, 2020).

Preheat treatment adalah proses pemanasan resin komposit yang dilakukan sebelum tahap penyinaran dengan tujuan meningkatkan suhu resin. *Preheat treatment* dapat menggunakan *composite warmer* (Kashi *et al.*, 2015). Resin komposit yang diberi perlakuan *preheat treatment* dapat menggunakan suhu 39-68°C sebelum digunakan (D'Amario *et al.*, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Singha *et al.* (2024) menyatakan bahwa pemberian perlakuan *preheat treatment* dengan suhu 68°C pada resin komposit *bulk-fill* dapat meningkatkan kekerasan (Singha *et al.*, 2024).

Post-cure heat treatment adalah proses pemberian panas pada resin komposit setelah polimerisasi awal yang bertujuan melanjutkan reaksi polimerisasi (Verghese *et al.*, 2023). Alat yang dapat digunakan untuk melakukan *post-cure heat treatment* yaitu oven konvensional, *autoclave*, ataupun *furnace* (Grazioli *et al.*, 2019). Teknik yang digunakan pada *post-cure heat treatment* adalah teknik *semidirect*, karena memungkinkan proses pembuatan di luar mulut tanpa melalui proses laboratorium, sehingga waktu pembuatan lebih singkat dengan biaya lebih rendah. Contoh klinis penggunaan teknik *semidirect* adalah dengan *inlay* ataupun *onlay* untuk kavitas yang besar (Torres *et al.*, 2017). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Baldo *et al.* (2021) menunjukkan bahwa terdapat perlakuan *post-cure heat treatment* dengan suhu 100°C dan 170°C pada resin komposit dapat meningkatkan kekerasan (Baldo *et al.*, 2021).

Penelitian sebelumnya melakukan perbandingan *preheat treatment*, *post-cure heat treatment*, dan kombinasi dari *preheat treatment* dan *post-cure heat treatment* terhadap derajat konversi resin komposit *bulk-fill* (Verghese *et al.*, 2023). Derajat konversi digunakan untuk menilai jumlah monomer yang tidak bereaksi sedangkan

nilai kekerasan memberikan informasi mengenai daya tahan resin komposit (Keleş & Tarim, 2024). Penelitian Septyarini *et al.* (2020) menunjukkan bahwa perbandingan *preheat treatment* dan *post-cure heat treatment* pada resin komposit *nano hybrid* menghasilkan perbedaan nilai kekerasan permukaan, dengan *post-cure heat treatment* memiliki nilai kekerasan yang paling tinggi (Septyarini *et al.*, 2020).

Penelitian yang secara khusus membandingkan *preheat treatment* dan *post-cure heat treatment* terhadap kekerasan permukaan resin komposit *bulk-fill* masih terbatas. Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbandingan *preheat treatment* dan *post-cure heat treatment* terhadap kekerasan permukaan resin komposit *bulk-fill*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan *preheat treatment* dan *post-cure heat treatment* terhadap kekerasan permukaan resin komposit *bulk-fill*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan *preheat treatment* dan *post-cure heat treatment* terhadap kekerasan permukaan resin komposit *bulk-fill*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui kekerasan permukaan resin komposit *bulk-fill* dengan tanpa pemanasan, *preheat treatment*, dan *post-cure heat treatment*.



1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan mengenai perbedaan *preheat treatment* dan *post-cure heat treatment* terhadap kekerasan permukaan resin komposit *bulk-fill*.

1.4.2 Bagi Klinisi

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan praktis bagi klinisi dalam menentukan pilihan metode pemanasan resin komposit *bulk-fill*, baik *preheat treatment* dan *post-cure heat treatment*, yang dapat diaplikasikan dalam praktik klinis.

1.4.3 Bagi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu informasi ilmiah dan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi dokter gigi saat melakukan restorasi resin komposit, serta dapat berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam bidang restorasi kedokteran gigi.

