

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir, *filler* telah digunakan pada resin komposit untuk meningkatkan monomer dan sistem inisiator. *Filler* yang di tambahkan ke dalam komposit akan memengaruhi radiopasitas, translusensi, konsistensi dan hasil *polishing*. Berdasarkan bahan pengisi atau *fillernya* resin komposit memiliki berbagai macam ukuran seperti hybrid, mikrohybrid, mikrofilled, dan nano-komposit. Nano-komposit memiliki dua tipe yaitu komposit *nanofiller* dan *nanohybrid* (Maran *et al.*, 2020).

Resin komposit *nanohybrid* terdiri dari bahan matrix Bis-GMA, UDMA dan dicarbamate. Partikel pengisi resin komposit *nanohybrid* yaitu kombinasi antara *milled glass fillers* dan nanopartikel yang berukuran 40-50 nm. Nanopartikel pada resin komposit *nanohybrid* membentuk ikatan yang kuat sehingga memiliki sifat mekanis yang baik seperti *flexural strength* dan *diametral tensile strength*. Resin komposit nanohybrid dapat digunakan pada gigi anterior maupun gigi posterior (Marghalani, 2015). Mengandung lebih banyak *filler* dan berukuran nano, resin komposit nanohybrid memiliki kelebihan yaitu tahan lama (*durability*), penyusutan rendah, hasil pemolesan yang baik, mudah di aplikasikan dan memiliki sifat estetika (Altinci *et al.*, 2018).

Tinjauan sistematis menunjukkan bahwa restorasi resin komposit memiliki kinerja klinis yang baik, dengan tingkat kegagalan tumpatan tahunan bervariasi dari 1% - 4% (Heintze & Rousson, 2012; Demarco *et al.*, 2015; Demarco *et al.*,

2017). *Durability* atau ketahanan resin komposit yaitu 1-5 tahun dan pada umumnya antara dua dan tiga tahun resin komposit dapat bertahan. Keberhasilan dan kegagalan restorasi dapat di evaluasi sesuai dengan kriteria Ryge yang dimodifikasi seperti evaluasi adaptasi marginal, bentuk anatomis, kekasaran permukaan, kontak proksimal dan oklusal, sensitivitas pascaoperasi dan adanya karies sekunder pada restorasi (Velo *et al.*, 2016). Kegagalan restorasi paling umum disebabkan karena adanya karies sekunder dan fraktur pada gigi posterior. Restorasi resin komposit pada gigi anterior lebih tahan lama dibandingkan dengan restorasi pada gigi posterior (Baldissera *et al.*, 2013; Montagner *et al.*, 2018).

Polimerisasi merupakan proses kimia ketika monomer saling berikatan membentuk polimer. Proses polimerisasi memiliki tiga tahap yaitu inisiasi, propagasi, dan terminasi (Kowalska *et al.*, 2021). Pada fase inisiasi radikal bebas yang dihasilkan akan mengaktifkan monomer dengan membuka ikatan rangkap C=C sehingga monomer lain dapat berikatan dengan atom karbon dan membentuk rantai polimer. Kemudian dilanjutkan ke tahap propagasi dimana monomer ditambahkan ke rantai polimer yang sedang teraktivasi. Pada fase terminasi reaksi polimerisasi berakhir karena jumlah monomer yang tersedia berkurang untuk melakukan proses polimerisasi (Kilic, 2020).

Menurut Aromaa *and* Vallittu (2018), saat proses polimerisasi apabila ada ikatan antara molekul oksigen dengan radikal bebas lebih tinggi dibandingkan radikal bebas yang terbentuk dari molekul monomer yang teraktivasi maka reaksi polimerisasi dapat dihambat oleh difusi oksigen dari atmosfer sekitar dan membentuk *oxygen inhibited layer* (OIL) pada permukaan resin komposit.

Ketebalan lapisan OIL dapat merusak homogenitas komposit dan *mechanical strength*. Untuk meminimalkan pembentukan OIL, permukaan resin komposit diberikan bahan yang dapat menghalangi kontak ikatan antara oksigen dengan radikal bebas seperti *mylar strip* dan gliserin (Bijelic-Donova *et al.*, 2015; Strnad *et al.*, 2015).

Gliserin merupakan metode efektif untuk mencegah pembentukan OIL (Park & Lee, 2011). Berdasarkan hasil penelitian H.Park *and* Lee, (2011), pelapisan gliserin sebelum *curing* pada resin komposit memiliki kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pelapisan gliserin setelah *curing* pada resin komposit. Hal tersebut disebabkan karena inisiator yang tersisa dalam OIL akan diubah menjadi radikal bebas untuk mendukung terjadinya polimerisasi tambahan dalam keadaan terbatas oksigen (*oxygen-restricted*). Sedangkan menurut Zakiyah *et al.* (2019), penggunaan gliserin sebelum proses *curing* mampu meningkatkan kekerasan dan menurunkan kekasaran permukaan resin komposit *nanofiller*.

Kekasaran permukaan resin komposit berkaitan dengan komposisi dan perubahan mikrostruktur seperti porus (Kocaagaoglu *et al.*, 2017). Hasil restorasi resin komposit yang baik salah satunya yaitu dengan meminimalkan jumlah porositas. Porositas merupakan ruang kosong yang terjebak di dalam maupun di permukaan resin komposit. Peningkatan jumlah porositas pada resin komposit dapat mengurangi *compressive strength*, *flexural strength*, dan menyebabkan fraktur (Nilsen *et al.*, 2020). Porositas pada resin komposit juga dapat menyebabkan abrasi, perubahan warna yang kurang baik dan membentuk akumulasi plak pada permukaan resin komposit. Akumulasi plak yang terbentuk dapat mengaktifasi perkembangan karies sekunder (Buelvas *et al.*, 2020).

Menurut penelitian Rodrigues *et al.* (2015), ditemukan sedikit porositas pada resin komposit *nanohybrid*. Adanya porositas kemungkinan dapat disebabkan karena *manufacturing process* yang terjadi pada saat proses pembuatan atau teknik manipulasi. Manipulasi dan penanganan bahan restorasi selama proses pengerjaan dapat menghasilkan pori-pori dan rongga material. Hasil tumpatan resin komposit tanpa porositas sulit dilakukan, terlepas dari teknik aplikasi dan bahan yang digunakan (Balthazard *et al.*, 2014; Sarna-Boś *et al.*, 2021)

Berdasarkan latar belakang diatas bahwa pemakaian gliserin terhadap keparahan porositas resin komposit belum tuntas dijelaskan, sehingga perbedaan pelapisan dan tanpa gliserin sebelum proses *curing* pada permukaan resin komposit *nanohybrid* terhadap porositas perlu diteliti.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan porositas pada resin komposit *nanohybrid* yang dilakukan pelapisan dan tanpa pelapisan gliserin sebelum proses *curing*?

1.3 Tujuan Penelitian

Membuktikan adanya perbedaan porositas permukaan tumpatan resin komposit *nanohybrid* dengan pelapisan dan tanpa pelapisan gliserin sebelum proses *curing*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi keilmuan dalam memperkaya wawasan penelitian yang lebih luas tentang perbedaan porositas

permukaan tumpatan resin komposit *nanohybrid* yang dilakukan pelapisan dan tanpa pelapisan gliserin sebelum proses *curing*.

1.4.2 Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sebagai dasar panduan gliserin yang dapat digunakan sebagai bahan *surface coating* atau *protective gel* pada resin komposit.