

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Resin komposit merupakan bahan restoratif yang paling banyak digunakan saat ini. Resin komposit memiliki sifat fisik dan mekanik yang lebih baik jika dibandingkan bahan restoratif yang lain, seperti silikat atau resin akrilik. Selain itu resin komposit juga memiliki beberapa kelebihan untuk nilai estetik, preparasi gigi minimal, perlekatan secara mikro-mekanikal pada gigi, dan retensi yang baik (Parolia *et al*, 2014). Namun, resin komposit juga memiliki kekurangan, salah satu kekurangan terbesar yaitu resin komposit dapat mengalami kontraksi polimerisasi saat *curing*. Kontraksi polimerisasi adalah penyusutan volume komposit sebesar 1.7% -5.7% saat polimerisasi yang dapat berakibat pada perubahan dimensi material komposit. Kontraksi volumetrik tersebut dapat menghasilkan kegagalan adesif dan suatu kebocoran mikro (Dionysopoulos *et al*, 2014; Parolia *et al*, 2014).

Kebocoran mikro adalah celah mikro di antara permukaan interfasial antara gigi dan restorasi, yang dapat dilewati oleh bakteri, cairan, dan molekul. Kebocoran mikro ini dapat menyebabkan *marginal staining*, karies sekunder dan inflamasi pulpa, sehingga mempengaruhi ketahanan restorasi (Parolia *et al*, 2014).

Bonding dental dapat mencegah kebocoran mikro dengan meningkatkan adaptasi dari restorasi resin komposit terhadap permukaan struktur jaringan keras gigi (Annusavice, 2003). Adaptasi resin komposit terhadap kavitas gigi dapat diartikan sebagai kerapatan antara permukaan resin dengan struktur jaringan keras gigi. Adaptasi yang baik dapat mengurangi terjadinya kebocoran mikro dan sangat penting untuk ketahanan suatu restorasi (Dionysopoulos *et al*, 2014)

Adesi dan kohesi berperan penting dalam penggunaan bahan *bonding* dental. Adesi merupakan proses atraksi antara molekul yang berbeda, seperti bahan *bonding* dengan substrat gigi yang terjadi pada permukaan interfisial. Sebaliknya, kohesi adalah proses atraksi yang terjadi pada molekul yang sama, seperti ikatan kimia yang terbentuk antara komponen di dalam bahan *bonding*. Sehingga, kohesi dapat diartikan sebagai kekuatan internal dari bahan *bonding*. Sifat adesi dan kohesi menentukan efektivitas suatu *bonding*. Adesi yang baik harus memiliki sifat pembasahan yang baik antara bahan *bonding* dengan struktur jaringan keras gigi supaya mendapatkan adaptasi yang baik. Energi permukaan dentin dan tegangan permukaan pada cairan *bonding* merupakan faktor utama yang mempengaruhi pembasahan. Tegangan permukaan cairan *bonding* harus lebih rendah dari energi permukaan substrat dentin (Fraunhofer, 2012).

Kemampuan bahan *bonding* untuk membasahi permukaan juga dipengaruhi beberapa faktor yakni: kebersihan permukaan bahan yang dilekatkan, semakin

bersih suatu permukaan maka pembasahan semakin baik. Etsa asam pada permukaan dentin dapat meningkatkan pembasahan, meningkatkan kekasaran permukaan dan menyebabkan pembukaan tubuli dentin (Soetojo, 2013). Struktur dentin tersusun atas hidroksiapatit yang memiliki energi permukaan yang tinggi dan kolagen yang memiliki energi permukaan yang rendah, di samping itu instrumentasi pada dentin akan menghasilkan debris dan *smear layer* dengan energi permukaan yang rendah, oleh sebab itu dibutuhkan: (1) etsa asam untuk meningkatkan energi permukaan dentin, (2) bahan *bonding* yang memiliki tegangan permukaan yang lebih rendah dari energi permukaan dentin sehingga dapat terjadi pembasahan yang dapat meningkatkan perlekatan antarmuka antara cairan *bonding* dengan permukaan struktur dentin (Rosales *et al*, 2001).

Komposisi dari bahan *bonding* tidak terlalu berbeda dari resin komposit, namun *bonding* memiliki viskositas yang lebih rendah dan tidak mengandung *filler* (McCabe, 2008). Bahan *bonding* akan mengalami perubahan bentuk dari cairan menjadi solid setelah terjadi polimerisasi dari monomer, idealnya ketika proses solidifikasi ini tidak ada perubahan pada dimensi bahan *bonding*. Namun kebanyakan bahan *bonding* akan mengalami perubahan dimensi material ketika setting (Brantley & Eliades, 2001).

Bahan yang paling sering digunakan untuk dentin *bonding* adalah HEMA (2-hidroksietil metakrilat). HEMA merupakan merupakan analog dari metil metakrilat dengan perbedaan pendant metil ester yang digantikan dengan grup etoksi eter. HEMA memiliki berat molekul yang rendah sehingga memiliki sifat

flow yang tinggi, hal ini dapat membantu meningkatkan pembasahan pada struktur dentin. Pembasahan yang baik berarti cairan *bonding* dapat mengalir dengan leluasa di permukaan dentin, sehingga adaptasi bahan *bonding* terhadap dentin meningkat sehingga meminimalkan kebocoran mikro (Moreira, 2010).

Kekuatan kohesif dari bahan *bonding* salah satunya didapatkan dari ikatan kimia karena reaksi *crosslinking* dari polimer bahan *bonding* tersebut (Fraunhofer, 2012). Monomer HEMA yang berpolimerisasi akan membentuk polimer linear, dikatakan polimer linear bersifat lebih elastik dan mudah mengalami deformasi sehingga saat terjadi kontraksi polimerisasi menyebabkan perubahan dimensi material pada bahan *bonding*. Perubahan dimensi material pada bahan *bonding* menyebabkan terbentuknya celah-celah mikro yang dapat menyebabkan kebocoran mikro. Kebocoran mikro ini menyebabkan penurunan adaptasi bahan *bonding* terhadap dentin (Bonsor & Pearson, 2013).

Pengganti HEMA dalam bahan *bonding* berbasis Non-HEMA umumnya adalah monomer dimetakrilat. Contoh dari monomer dimetakrilat adalah UDMA atau Bis-GMA. Monomer dimetakrilat dapat membentuk polimer *cross-linked*, HEMA tidak dapat membentuk *cross linking* ketika ada dalam campuran resin, HEMA hanya berikatan secara linear saat proses polimerisasi. Pembentukan polimer *cross-linked* ini berpengaruh pada kekuatan kohesif dari bahan *bonding* karena polimer *cross linked* dikatakan memiliki sifat yang lebih viskous/kental dan memiliki “memori”, ketika polimer diregangkan atau tertarik saat terjadi

kontraksi polimerisasi, polimer *cross linked* mencegah rantai individual bergeser satu sama lain. Ketika stress hilang, rantai polimer *cross linked* dapat kembali ke posisi awal dan objek kembali ke bentuk semula, menyebabkan perubahan dimensi material yang terjadi lebih kecil maka kebocoran mikro pun dapat berkurang (Fraunhofer, 2012; Mozner & Hirt, 2012). UDMA (urethane dimetakrilat) merupakan monomer dimetakrilat yang sering digunakan, UDMA memiliki berat molekul yang lebih tinggi dari HEMA, sehingga memiliki sifat *flow* yang rendah maka kemampuan pembasahan dari UDMA kurang bila dibandingkan dengan HEMA (Papakonstantinou *et al*, 2011).

Kedua bahan *bonding* tersebut memiliki sifat yang dapat mempengaruhi terjadinya kebocoran mikro. Berdasarkan alasan tersebut, peneliti ingin membandingkan kebocoran mikro pada bahan *bonding* berbasis HEMA dan Non-HEMA

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan dapat ditarik suatu permasalahan yaitu: Apa ada perbedaan kebocoran mikro pada resin komposit dengan *bonding* berbasis HEMA dan Non-HEMA terhadap permukaan kavitas gigi?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kebocoran mikro pada resin komposit dengan *bonding* berbasis HEMA dan Non-HEMA terhadap kavitas gigi.

1.4 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui apakah ada perbedaan kebocoran mikro resin komposit dengan *bonding* HEMA dan Non-HEMA terhadap kavitas gigi sehingga memudahkan operator dalam menentukan *bonding* yang tepat untuk meningkatkan adaptasi restorasi sehingga dapat memperkecil kebocoran mikro.