

BAB VI

PEMBAHASAN

Penggunaan resin komposit untuk restorasi gigi posterior semakin berkembang. Selain mempunyai nilai estetik, kekuatannya juga meningkat dengan hadirnya resin komposit nano partikel. Stress yang terjadi akibat kontraksi selama polimerisasi dari resin komposit dapat menyebabkan integritas tepi tambalan menjadi terganggu. Akibatnya adaptasi tepi yang buruk dan adanya kebocoran mikro masih sering ditemui secara in vitro antara tepi kavitas dengan bahan restorasi. Adanya kebocoran mikro dapat memicu terjadinya karies sekunder, sensitivitas pulpa dan diskolorasi tepi tumpatan (Irawan, 2005; Tredwin CJ, 2005).

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat kebocoran tepi pada tumpatan resin komposit *nano hybrid* dan resin komposit *nanofiller* serta untuk membedakan derajat kebocoran tepi pada kedua tumpatan tersebut. Sampel yang digunakan pada penelitian ini berupa 12 gigi premolar pertama rahang atas yang dibagi menjadi dua kelompok sama rata. Kelompok A ditumpat dengan bahan tumpatan resin komposit *nano hybrid* sedangkan kelompok B ditumpat dengan bahan tumpatan resin komposit *nanofiller* yang kemudian dibelah secara longitudinal pada tengah tumpatan dan diamati besar kebocoran mikro tersebut dengan *Scanning Electron Micrograph* (SEM).

Hasil pengukuran yang didapat kemudian diolah secara statistik. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas diperoleh hasil yaitu $p = 0,85$. Data tersebut menunjukkan bahwa $p > 0,05$, sehingga dapat diketahui bahwa data yang

diperoleh berdistribusi normal. Uji homogenitas menggunakan uji Levene pada sampel yang digunakan dapat diketahui signifikansi sebesar 0,40 ($> 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data lebar celah kebocoran tepi mempunyai varian yang homogen. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan terdapat perbedaan kebocoran mikro pada tumpatan resin komposit *nanofiller* dan resin komposit *nanohybrid* yang signifikan. Kebocoran mikro yang terjadi pada resin komposit *nanofiller* memiliki rata-rata 25,1 μm dan resin komposit *nanohybrid* memiliki rata-rata 57,2 μm dengan total selisih antara keduanya adalah 32,03 μm . Hal tersebut menunjukkan bahwa resin komposit *nanohybrid* memiliki kebocoran mikro lebih besar dibandingkan resin komposit *nanofiller*.

Filler berukuran nano telah diteliti oleh beberapa peneliti dengan tujuan meningkatkan perlekatan (Kasraei, 2009; Khatri, 2009; Upadhyay, 2011; Deshmukh, 2012). Penelitian ini membuktikan bahwa partikel *filler* berukuran nano dapat meminimalkan kebocoran tepi yang terjadi pada tumpatan. *Filler* dengan ukuran nano mampu mengisi celah antara dinding kavitas dan bahan tumpatan lebih baik dengan memperkecil jarak antar partikel sehingga meningkatkan perlekatan. Hal ini sesuai dengan penelitian Ahmed (2011), bahwa *filler* nano mampu mengisi celah diantaranya dengan baik sehingga menghasilkan kepadatan yang maksimal dan secara signifikan mengurangi *shrinkage* karena polimerisasi juga meningkatkan kekuatan ikat dan kemampuan mekanik serta fisik dari tumpatan tersebut sedangkan *filler* dengan diameter lebih besar mempunyai kemampuan mengisi celah yang kurang dibandingkan *filler* nano (Anthony, 2013).

Kedua resin tersebut dibedakan dari ukuran *filler* yang terkandung pada masing-masing resin komposit. Jumlah *filler* dan ukuran *filler* mempengaruhi

kebocoran mikro terjadi karena *shrinkage* pada saat resin komposit di polimerisasi, yang mana *filler* akan membentuk suatu ikatan kovalen yang menyebabkan volume pada resin komposit menjadi berkurang. Polimerisasi pada resin komposit menyebabkan kepadatan materi selama pembentukan ikatan polimer yang dapat menurunkan volume resin komposit 1,7 % sampai 5,7 %. Pengerutan yang terjadi pada resin komposit menyebabkan kegagalan pada tumpatan dan menghasilkan gap (10–15 μm) sehingga mempengaruhi perlekatan resin komposit ke gigi dan menyebabkan restorasi mudah lepas dan tidak dapat bertahan lama dari mulut (Alvarez, 2004; McCabe, 2008).

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa pengerutan pada tumpatan sebesar 65-75% pada 10 menit pertama, selain itu ekspansi hidroskopik juga dapat menyebabkan terjadinya kebocoran mikro pada tepi tumpatan dimana hal ini akan terjadi ketika tumpatan resin komposit telah terkena berbagai cairan dalam rongga mulut. Kebocoran mikro pada tepi tumpatan resin komposit menyebabkan cairan dan bakteri masuk antara pulpa dan dentin yang kemudian akan terjadi pembentukan karies sekunder, selain itu kebocoran mikro yang terjadi pada kavitas klas V juga dianggap sebagai faktor utama yang menyebabkan iritasi pulpa (Dimitrios, 2014; Rina, 2008; Theo, 2007).

Resin komposit *nanofiller* memiliki komponen filler nano yang berisi kombinasi unik antara nanopartikel individual dan *nanocluster*. Nanopartikel adalah partikel yang terpisah dan tidak berkelompok yang berukuran 20 nm. *Nanocluster* terdiri dari partikel-partikel dengan ukuran nano yang dengan mudah berikatan membentuk kelompok partikel. Kelompok partikel ini bertindak sebagai unit tunggal yang memungkinkan *filler loading* dan kekuatan yang tinggi pada resin komposit ini. Kombinasi nanopartikel dengan *nanocluster* akan mengurangi

jumlah ruang interstitial antar partikel *filler* sehingga dapat meningkatkan muatan *filler* dan mengurangi *shrinkage* yang dapat terjadi pada komposit, sedangkan pada resin komposit *nano hybrid* memiliki ukuran *filler* yang lebih besar dibandingkan resin komposit *nanofiller* yang kemudian menyebabkan kebocoran mikro yang terjadi lebih besar (Rina, 2008).

Resin komposit *nano hybrid* memiliki campuran *nanofiller* dan *microfiller* didalamnya, ukuran partikel resin yang semakin kecil akan membuat resin mampu mengisi kavitasi dengan baik sedangkan persentase muatan *filler* membuat resin mampu memiliki daya tahan yang baik terhadap kebocoran mikro. Resin komposit *nano hybrid* mengandung dua macam *filler* yaitu *microfiller* dan *nanofiller*. Penelitian sebelumnya menunjukkan resin komposit *nano hybrid* dapat digunakan pada setiap kavitasi dibandingkan resin komposit lainnya, namun dari hasil penelitian ini menunjukkan kebocoran mikro yang terjadi pada resin komposit *nano hybrid* di kavitasi kelas V lebih besar dibandingkan resin komposit *nanofiller*. Hal ini dikarenakan kandungan *microfiller* yang lebih besar dibandingkan *filler* berukuran nano. Semakin besar ukuran *filler* pada resin komposit maka kebocoran mikro yang terjadi semakin besar karena jumlah volume yang terjadi saat polimerisasi akan semakin besar (Casselli, 2006; Lindberg, 2005).

Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesa, yaitu terdapat perbedaan kebocoran mikro yang signifikan antara resin komposit *nanofiller* dan resin komposit *nano hybrid* dimana kebocoran mikro pada resin komposit *nano hybrid* lebih besar dari resin komposit *nanofiller*.