

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Restorasi gigi dapat dilakukan dengan beberapa macam bahan. Bahan restorasi di kedokteran gigi sangat beragam dan terus mengalami perkembangan, diantaranya amalgam, resin komposit, bahan tumpatan modifikasi resin (komposit modifikasi *polyacid*), kompomer, giomer (komposit modifikasi *glass filler*), semen ionomer kaca (*self-setting*), resin modifikasi *glass ionomer* (polimerisasi sinar), serta bahan restorasi sementara semen *zinc oxide eugenol* (WHO, 2009).

Bahan restorasi resin komposit banyak digunakan dalam praktik dokter gigi karena memiliki banyak keunggulan, yaitu memiliki estetika yang baik, mudah digunakan, berikatan secara mikromekanis terhadap email, serta membutuhkan sedikit preparasi (Patki, 2013). Resin komposit disamping memiliki kelebihan juga memiliki kekurangan, yaitu mudah terjadi pengerutan polimerisasi sehingga menimbulkan terbentuknya celah (*gap*) dan menyebabkan karies sekunder. Resin komposit juga memiliki ketahanan pemakaian yang rendah dan mudah terjadi fraktur (Garg *et al.*, 2013).

Menurut Bayne dan Heyman, resin komposit berdasarkan ukuran *filler*-nya dibagi menjadi: megafil (1-2 mm), makrofil (10-100  $\mu\text{m}$ ), midofil (1-10  $\mu\text{m}$ ), minofil (0.1-1  $\mu\text{m}$ ), mikrofil (0.01-0.1  $\mu\text{m}$ ), dan nanofil (0.005-0.01  $\mu\text{m}$ ) (Garg *et al.*, 2013). Resin komposit nanofil memiliki ukuran partikel *filler* yang sangat kecil sehingga mudah dipoles, kuat dan dapat mengurangi pengerutan, serta sering digunakan untuk restorasi posterior yang besar (Chan *et al.*, 2010).

Restorasi resin komposit posterior harus mempertimbangkan sifat mekanik, seperti ketangguhan retak, kekuatan tekan, kekuatan lentur, ketahanan aus, dan kekuatan tarik diametral. Resin komposit untuk gigi posterior harus memiliki sifat mekanik seperti struktur gigi asli dan harus memiliki kekuatan tekan yang sama atau lebih baik dari struktur gigi asli untuk menahan gaya mastikasi (Banava *et al.*, 2008).

Kekuatan tekan memiliki peran penting dalam proses mastikasi (Didem *et al.*, 2014) serta berpengaruh besar dibandingkan dengan sifat mekanis lainnya (Ilie dan Hickel, 2011). Ketika suatu objek diuji dengan tekanan, kegagalan mungkin akan terjadi sebagai akibat dari *stress* yang kompleks pada objek tersebut (Sakaguchi dan Powers, 2012). Resin komposit nanofil diketahui memiliki kekuatan tekan yang lebih rendah dibandingkan dengan resin komposit mikrohibrid dan mikrofil (Hambire dan Tripathi, 2014). Resin komposit nanofil menunjukkan peningkatan penyerapan air dan dapat menyebabkan degradasi *filler* atau perlekatan matriks sehingga berpengaruh negatif pada sifat mekanis komposit nanofil ketika dibandingkan dengan komposit mikrohibrid (Ilie dan Hickel, 2011).

Salah satu pertimbangan penyebab kegagalan restorasi adalah fraktur karena kelelahan bahan. Kelelahan bahan pada restorasi gigi dipengaruhi penyerapan air oleh matriks resin dan kekuatan oklusi (Matheus *et al.*, 2010). Pengerutan polimerisasi juga menimbulkan *stress* pada gigi yang direstorasi sehingga dapat mengakibatkan ketahanan yang tidak memadai dalam lingkungan mulut (Caselli *et al.*, 2006).

Beberapa peneliti berusaha untuk mengurangi keausan atau risiko terjadinya fraktur dengan meningkatkan kekuatan resin komposit. Salah satu bahan untuk memperkuat resin kedokteran gigi yaitu fiber. Para dokter dan ilmuwan yang telah meneliti perlekatan bahan dengan penguatan fiber pada resin komposit menemukan bahwa bahan tersebut dapat meningkatkan sifat fisik serta memiliki stabilitas yang baik (Strassler, 2008). Fiber yang berikatan dengan matriks polimer dapat menyalurkan beban secara efektif pada restorasi (Butterworth *et al.*, 2003).

Berdasarkan jenisnya, fiber terdiri dari *glass*, *carbon*, *polyethylene*, dan *kevlar* (Butterworth *et al.*, 2003). Jenis fiber yang sering digunakan di bidang kedokteran gigi adalah fiber *polyethylene*, karena dapat meningkatkan kekuatan *impact*, kekuatan fleksural, dan modulus elastitas material komposit, serta tidak tampak dalam matriks resin sehingga memiliki estetika yang baik (Mohan *et al.*, 2012). Fiber *polyethylene* juga dapat memperkuat restorasi dan meningkatkan kekerasan (Garg *et al.*, 2013). Resin komposit yang diperkuat fiber *braided polyethylene* dapat meningkatkan kekerasan hingga 433% dibandingkan dengan resin komposit yang berdiri sendiri. Fiber *polyethylene* dengan arsitektur *braided* dapat meningkatkan kekuatan fleksural dibandingkan dengan yang diperkuat dengan fiber *leno-weave*. Pemilihan jenis anyaman dan arsitektur fiber harus tepat untuk mencegah terjadinya kegagalan karena masing-masing jenis fiber memiliki sifat dan fungsi yang berbeda (Karbhari dan Strassler, 2006; Mozartha dkk., 2010).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, fiber diketahui dapat memperkuat restorasi karena memiliki ketahanan fraktur yang baik, dapat menyalurkan beban

secara efektif pada restorasi, serta dapat meningkatkan kekuatan dan modulus elastisitas material komposit. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dkk. (2013) mengenai pengaruh penambahan fiber *leno-weave* terhadap kekuatan tekan resin komposit menunjukkan hasil yang signifikan. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Sharafeddin *et al.* (2013) menunjukkan bahwa fiber *polyethylene* tidak meningkatkan kekuatan fleksural resin komposit. Sejauh pengetahuan penulis, sebelumnya belum pernah dilakukan pengujian kekuatan tekan pada resin komposit nanofil yang diperkuat dengan fiber *braided polyethylene*. Berdasarkan uraian tersebut timbul suatu permasalahan, apakah aplikasi fiber *braided polyethylene* berpengaruh terhadap kekuatan tekan resin komposit nanofil?

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat rumusan masalah yaitu apakah terdapat pengaruh aplikasi fiber *braided polyethylene* terhadap kekuatan tekan resin komposit nanofil?

## **C. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat aplikatif**

Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi dokter gigi dalam praktik sehari-hari dengan penambahan bahan alternatif fiber *braided polyethylene* pada restorasi resin komposit nanofil.

## 2. Manfaat teoritis

Menambah ilmu pengetahuan di bidang kedokteran gigi khususnya ilmu bahan dan teknologi kedokteran gigi, serta dapat digunakan sebagai referensi tambahan bagi mahasiswa kedokteran gigi.

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini, antara lain:

1. Untuk mengetahui pengaruh aplikasi fiber *braided polyethylene* terhadap kekuatan tekan resin komposit nanofil.
2. Untuk mengetahui apakah kekuatan tekan resin komposit nanofil meningkat setelah diberi fiber *braided polyethylene*.

### **E. Keaslian Penelitian**

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hambire dan Tripathi (2012) tentang sifat mekanis pada resin komposit dengan berbagai *filler* menunjukkan hasil resin komposit nanofil memiliki kekuatan tekan yang lebih rendah dibanding resin komposit mikrofil dan mikrohibrid, serta penelitian oleh Wahyuni dkk. (2013) mengenai uji kekuatan tekan pada restorasi resin komposit yang diperkuat fiber *leno-weave* menunjukkan hasil yang signifikan. Sejauh pengetahuan penulis, sebelumnya belum pernah dilakukan pengujian kekuatan tekan pada resin komposit nanofil yang diperkuat dengan fiber *braided polyethylene*.