

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Resin komposit merupakan bahan restorasi gigi yang telah lama digunakan untuk menggantikan jaringan gigi yang hilang, resin komposit mampu memodifikasi warna serta kontur gigi sehingga meningkatkan faktor estetika restorasi (Craig dan Powers, 2006). Kesesuaian warna restorasi dengan gigi sekelilingnya merupakan hal yang penting tidak hanya pada tahap awal penempatan restorasi tetapi juga setelah periode waktu yang cukup lama (Farahanny, 2009). Resin komposit dapat digunakan untuk beberapa macam aplikasi, antara lain untuk merestorasi gigi anterior dan posterior yang patah atau terkena karies, penyesuaian oklusi, sementasi dari restorasi *indirect* (tidak langsung), perekat breket ortodontik, dan mentransformasi gigi secara estetika (Schneider dkk., 2010).

Resin komposit terdiri dari beberapa komponen yaitu: matriks resin polimer organik, agen pengikat *silane*, bahan inisiator, bahan akselerator dan bahan pigmentasi. Resin komposit digolongkan berdasarkan partikel *filler* dan ukuran distribusi *filler*. Secara umum ada 5 jenis resin komposit: komposit makrofill, komposit mikrofill, komposit hibrid, komposit mikro hibrid, komposit nano (Albers, 2002).

Nanofillermemiliki jumlah *filler* yang tinggi, memiliki estetika yang baik, serta kekuatan dan kelemahan yang hampir sama dengan mikrofiller. Nanofiller memiliki partikel kecil dengan ukuran rata-rata 0,2-0,1 μm . Polimerisasi

nanofiller dirancang untuk keperluan restorasi gigi anterior maupun posterior memiliki sifat kekuatan dan ketahanan dengan hasil yang sangat baik, dikembangkan dengan konsep nanoteknologi (Sakaguchi dan Power, 2012). Resin komposit tipe terbaru nanofiller dengan ukuran partikel nanometer ini memiliki keunggulan yang mampu memperbaiki jenis komposit sebelumnya, baik *microfiller* ataupun *hybrid* (Mozartha dkk., 2010).

Kekuatan tekan adalah tekanan maksimal yang dapat ditahan oleh suatu struktur hingga benda tersebut mengalami fraktur atau deformasi. Bila kita menggambarkan kekuatan suatu benda atau bahan, seringkali mengacu pada puncak yang dibutuhkan supaya terjadi fraktur. Kekuatan tekan memiliki peranan yang sangat penting dalam proses pengunyahan sebab kekuatan pengunyahan merupakan tekanan alamiah (Silva dan Dias, 2009). Tes kekuatan tekan merupakan salah satu dari beberapa tes sifat mekanik bahan restoratif, karena sebagian besar bahan restoratif mendapat tekanan pengunyahan secara alami dalam rongga mulut sehingga penting untuk dilakukan pengujian untuk melihat kinerja jangka panjang dari bahan restoratif dibawah tekanan alamiah (Alpoz, 2008).

Polimerisasi merupakan proses pembentukan polimer dari gabungan beberapa monomer. Polimerisasi pada resin komposit menggunakan gugus radikal yang diperoleh melalui aktivasi dengan sinar (*light-cured composite*) atau senyawa kimia (*self-cured composite*). Polimerisasi resin komposit terjadi melalui 3 tahapan utama yaitu, tahap induksi, transfer rantai, tahap propagasi, dan tahap terminasi (Annusavice dkk., 2013).

Menurut Powers dan Sagakuchi, 2006, berdasarkan dari proses polimerisasinya, resin komposit dibagi menjadi tiga : *light-cured composite* (aktivasi sinar) dan *self-cure composite* (aktivasi kimia), dan *dual-cured composite* (diaktivasi oleh sinar dan dilanjutkan secara kimia). Komposit yang diaktifkan dengan bantuan sinar tampak mempunyai waktu kerja yang dapat diatur, sehingga operator dapat mengontrol dan memodifikasi bahan tersebut sesuai dengan kebutuhan klinik.

Sinar *light cure* (LED) merupakan *light curing* yang terakhir dikembangkan. *Curing unit* ini mempunyai beberapa keuntungan yaitu, emisi spektrum gelombangnya yang mendekati *camphorquinone* dan energi yang dihasilkan lebih efisien, dioperasikan dengan tenaga baterai. *Diode* dapat bertahan 1000 kali lebih lama dibandingkan lampu halogen, kekurangan dari *light curing* LED adalah mempunyai spektrum gelombang yang sempit, sehingga penggunaannya terbatas hanya untuk polimerisasi material yang menggunakan *camphorquinone* sebagai *fotoinisiator* (Yaman dkk., 2011).

Sinar *light cure* mempunyai 2 metode penyinaran, yaitu *fast curing* (metode konvensional) dan *soft start*. Teknik *soft start* merupakan metode dengan tingkat penyinaran yang lambat dapat menghasilkan aliran resin yang lebih tinggi sehingga mengurangi tekanan kontraksi polimerisasi pada restorasi resin komposit (Yoshikawa dkk., 2001). Menurut Yap dan Seneviratne, 2001 teknik penyinaran *soft start* dibagi menjadi 3 macam teknik, yaitu *stepped soft start*, *ramped*, *pulse-delayed*. Pada teknik *stepped*, resin komposit pertama kali di sinari dari intensitas rendah ke intensitas tinggi dalam jangka waktu yang telah ditetapkan. Tujuannya

adalah untuk mengurangi *stress* selama polimerisasi terjadi. (Malholtra dan Mala, 2010).

Teknik *ramped*, penyinaran bertambah secara bertahap dari nilai rendah menuju intensitas maksimum selama 10 detik setelah itu intensitasnya konstan selama penyinaran. Selama paparan intensitas meningkat dengan waktu (30 detik) sampai waktu eksposur yang tersisa, baik dengan sinar *light cure* dengan arah sinar yang mendekati gigi maupun dari kejauhan (Dennison JB dkk., 2000).

Teknik *Pulse delay*, penyinaran awal pada intensitas awal, kemudian ada fase penundaan dan terakhir penyinaran paling lama dengan intensitas maksimum. Penyinaran dilakukan berulang sampai akhir penyinaran dengan demikian, teknik ini dapat menyebabkan pengurangan yang signifikan terhadap *shrinkage*. Penyinaran kedua, untuk menyelesaikan polimerisasi resin komposit (Malholtra dan Mala, 2010).

Menurut Preifer CS *et al.*, 2006 teknik *Pulse delay*, penyinaran pada intensitas rendah, kemudian ada fase penundaan dan terakhir penyinaran lama dengan intensitas penuh. Penyinaran konvensional dengan intensitas tinggi menghasilkan tekanan kontraksi yang lebih tinggi selama polimerisasi (Yap dan Seneviratne, 2001).

Perbedaan pada masing-masing metode penyinaran dapat memberikan inisiasi dan tingkat polimerisasi yang berbeda, akibatnya terjadi variasi pada sifat mekanik akhir dari komposit. Dengan berkembangnya beberapa metode penyinaran, maka penulis memilih menggunakan teknik *Ramped* dan *Pluse delay* sebagai perbandingan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Apakah terdapat perbandingan kekuatan tekan resin komposit nanofil dengan polimerisasi sinar *light-curing* menggunakan teknik penyinaran *Ramped* dan teknik penyinaran *Pulse delay*.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui perbandingan kekuatan tekan resin komposit nanofil dengan polimerisasi sinar yang berbeda yaitu antara penyinaran *ramped* dan *pulse delay* ?

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Umum

- a. Mengetahui pengaruh metode penyinaran yang berbeda terhadap kekuatan tekan resin komposit nanofil.
- b. Dapat digunakan sebagai referensi untuk menjelaskan keterkaitan antara metode penyinaran dengan peningkatan kekuatan mekanik khususnya kekuatan tekan bahan restorasi resin komposit nanofil
- c. Sebagai informasi dan bahan pertimbangan bagi operator dalam melakukan prosedur penyinaran pada saat restorasi resin komposit.

2. Manfaat Khusus

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu dan

pengetahuan informasi bagi dokter gigi mengenal kekuatan tekan yang dimiliki resin komposit nanofill dengan metode penyinaran yang berbeda, sehingga dapat meminimalkan terjadinya celah pada bahan restorasi komposit.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian perbandingan kekuatan tekan resin komposit nanofil dengan penyinaran *ramped* dan *pluse-delay* belum pernah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian yang berlaku dengan penelitian yang ada :

1. "Curing effectiveness of resin composite at different exposure times using LED and halogen units" yang dilakukan oleh Cebalos (2005), yang memfokuskan pada keefektifitasan lama penyinaran dan alat penyinaran yang digunakan *visible light cure* atau sinar tampak terhadap resin komposit, menggunakan dua sumber cahaya yang berbeda yaitu penyinaran LED dan QTH .
2. Pada penelitian sebelumnya, penulis mengambil rujukan berdasarkan penelitian dari Wahdania Masdy (2014) yang meneliti 'Pengaruh Metode Penyinaran Yang Berbeda Terhadap Kekuatan Ikatan Komposit Mikrohibrid Dengan Base Berbasis Resin'. Berdasarkan hasil data penelitian, kesimpulan yang dapat diambil adalah metode penyinaran *intemitten cure* pada komposit mikrohibrid menghasilkan kekuatan ikat terbesar pada base berbasis resin dengan rerata kekuatan 2,413 Mpa.