

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fiber reinforced composite (FRC) merupakan gabungan antara filler resin partikulat dengan fiber yang menghasilkan estetik dan biomekanik yang sama dengan jaringan gigi (Polacek dan Jancar, 2008). Karakteristik mekanis dan efektifitas fiber sebagai penguat pada FRC bergantung pada tipe fiber, jumlah fiber, struktur fiber, posisi fiber, sifat adhesif matrix resin dengan fiber, sifat fiber dan matriks resin, kualitas fiber impregnasi, dan penyerapan air oleh matriks pada FRC (Al-Darwish, Hurley, dan Drummond, 2007).

Fiber yang umumnya digunakan sebagai penguat dalam aplikasi gigi tiruan adalah *fiber polyethylene*, *fiber glass*, *fiber polypropylene*, *fiber carbon* atau *fiber aramid*. Besarnya kekuatan fiber sebagai penguat bergantung pada penggunaan resin, bentuk dan jumlah fiber pada matriks resin, panjang fiber, posisi fiber, adhesi fiber terhadap matriks polimer dan impregnasi fiber dengan resin (Goldberg dan Freilich, 1999). FRC merupakan gabungan antara matriks resin dengan fiber sebagai penguatnya.

Jenis resin komposit yang digunakan pada FRC dalam penelitian ini adalah resin komposit *flowable*. Resin komposit *flowable* merupakan resin komposit dengan viskositas yang rendah, yang menjadikannya lebih encer dibandingkan resin komposit konvensional (Olmez, Oztas, dan Bodur, 2004). Kelebihan resin komposit *flowable* antara lain tingginya fleksibilitas dan

ketersediaannya dalam warna yang berbeda. Kekurangannya adalah tingginya curing shrinkage yang dikarenakan sedikitnya filler didalamnya dan lemahnya kekuatan mekanisnya (Yacizi, Ozgunaltay, dan Dayangac, 2003).

Posisi fiber pada FRC memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan dengan jenis fiber yang digunakan (van Heumen dkk, 2008). Penempatan fiber sebagai penguat akan tepat bila diletakan pada area gigi yang lemah, yaitu pada area yang mengalami tekanan tarik (Ellakwa dkk., 2001). Kekuatan suatu bahan dapat diketahui dari batas elastisitasnya, yaitu batas maksimal tekanan yang dapat diterima bahan tersebut sebelum bahan tersebut berubah bentuk (Anusavice, 2003).

Kekuatan fleksural adalah ukuran resistensi terhadap kegagalan dalam kelenturan yang sering dijumpai pada elemen struktur seperti balok dan lembaran yang dibebani secara transversal (Naga & Vamsi, 2014). Nilai kekuatan fleksural FRC dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu jenis *fiber* dan resin komposit. *Fiber* berfungsi sebagai substruktur dan menyebarkan tekanan yang dihasilkan saat proses mengunyah, sedangkan resin komposit memberikan kekuatan mekanik dan tampilan estetik. Untuk mencapai kualitas yang tinggi pada FRC, dibutuhkan kekuatan fleksural yang tinggi (Sharafeddin dkk., 2013). Kekuatan flesrual suatu material juga dapat dipengaruhi oleh porositas yang terdapat pada material tersebut.

Porositas diartikan sebagai ruangan kecil kosong pada sebuah material. Pada komposit, porositas merupakan ruangan kosong yang tidak terisi oleh komposit atau fiber. Terdapat banyak hal yang dapat menyebabkan

porositas dan untuk mencapai nilai porositas nol itu cukup sulit. Hal yang menyebabkan terjadinya porositas antara lain adanya udara yang terperangkap yang dapat disebabkan oleh penggunaan alat (Mobuchon dkk, 2014). Porositas dapat diamati menggunakan alat Scanning Electron Microscope.

Selama beberapa waktu, *Scanning Electron Microscopy* (SEM) telah menjadi alat yang sangat berguna dalam penelitian. Berbagai artikel tentang penggunaan SEM dalam kedokteran gigi bahkan telah diterbitkan sejak tahun 1962 (Stewart dan Boyde, 1962). SEM memungkinkan visualisasi gambar dengan tingkat pembesaran yang tinggi (50x - 10.000x ke atas).

Dari Imam Ibn Utsaimin. Beliau ditanya tentang hukum gigi palsu. Jawaban beliau, “Boleh bagi seseorang ketika ada giginya yang rontok, untuk diganti dengan gigi palsu, karena semacam ini termasuk bentuk menghilangkan cacat tubuh. Sebagaimana Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam mengizinkan salah seorang sahabat yang terpotong hidungnya, untuk menambal hidungnya dengan perak. Namun malah membusuk. Kemudian beliau mengizinkan menambal hidungnya dengan emas. Demikian pula gigi. Ketika ada gigi seseorang yang rontok, dia boleh memasang gigi palsu sebagai penggantinya, dan hukumnya tidak masalah. (HR. An-Nasai 5161, Abu Daud 4232, dan dinilai hasan oleh Al-Albani).

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, terdapat suatu permasalahan, yaitu : apakah terdapat pengaruh posisi fiber pada zona

compression terhadap hubungan kekuatan fleksural dan mikroporositas *fiber reinforced composite* (FRC) yang berbasis resin komposit *flowable*.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh posisi fiber pada zona *compression* terhadap kekuatan fleksural dan mikroporositas *fiber reinforced composite* (FRC) yang berbasis resin komposit *flowable*.

2. Tujuan Khusus

a. Untuk mengetahui pengaruh posisi fiber pada zona *compression* terhadap kekuatan fleksural *fiber reinforced composite* (FRC) yang berbasis resin komposit *flowable*.

b. Untuk mengetahui pengaruh mikroporositas pada *fiber reinforced composite* yang berbasis resin komposit *flowable* terhadap kekuatan fleksural *fiber reinforced composite*.

c. Untuk mengetahui nilai rerata kekuatan fleksural *fiber reinforced composite* dengan penguat 1 lembar fiber pada zona *compression*, apakah sudah optimal untuk digunakan sebagai gigi tiruan cekat atau belum.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Tenaga Kesehatan

Memberikan alternatif pilihan bahan yang lebih baik untuk digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan (bridge).

2. Bagi Peneliti

Dapat menambah pengetahuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

E. Keaslian Penelitian

1. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Widyapramana yang berjudul “Pengaruh Kombinasi Posisi *Fiber Polyethylene* Terhadap Kekuatan Fleksural dan Ketangguhan Retak *Fiber Reinforced Composite*”. Penelitian tersebut menggunakan sampel batang *polyethylene* FRC berukuran 2 x 2 x 25 mm terbagi menjadi 3 kelompok kombinasi posisi fiber. Kelompok pertama kombinasi posisi compression-neutral, kelompok kedua kombinasi posisi neutral-tension, dan kelompok ketiga kombinasi posisi compression-tension dengan jumlah total sampel 18. Sample diuji kekuatan fleksural dan ketangguhan retaknya menggunakan universal testing machine (UTM).

Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan penulis terletak pada jumlah fiber, jumlah sample, posisi fiber, dan ada pengujian mikroporositas dengan SEM. Penulis menggunakan resin komposit flowable yang sama yaitu Z350XT namun dengan 1 lembar fiber pada zona compression, dan jumlah sample yang digunakan sebanyak 6 dengan perlakuan yang sama. Juga pengujian dengan SEM untuk melihat mikroporositas sample.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Septommy dengan judul “Pengaruh posisi dan fraksi volumetrik *fiber polyethylene* terhadap kekuatan fleksural *fiber reinforced composite*”. Penelitian ini membuat 7 kelompok sampel

polyethylene FRC dengan variasi posisi dan volume fiber. Kelompok I, posisi *compression* volume 1 lembar; kelompok II, posisi *compression* volume 2 lembar; kelompok III, posisi netral volume 1 lembar; kelompok IV, posisi netral volume 2 lembar; kelompok V, posisi *tension* volume 1 lembar; kelompok VI, posisi *tension* volume 2 lembar; dan kelompok VII, tanpa fiber. Setiap kelompok terdiri atas 6 sampel dan sampel berbentuk batang FRC dengan ukuran (25x2x2) mm. Sampel diuji dengan *three-point bending test* dengan *universal testing machine*.

Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang dilakukan penulis terletak pada bahan yang digunakan, jumlah dan kelompok perlakuan sample, jumlah fiber, dan posisi fiber. Penulis menggunakan resin komposit *flowable Z350XT* namun dengan 1 lembar fiber pada zona *compression*, dan jumlah sampel yang digunakan sebanyak 6 dengan perlakuan yang sama. Juga pengujian dengan SEM untuk melihat mikroporositas sampel.