

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

FRC (*Fiber Reinforced Composite*) adalah salah satu bahan restorasi mengandung komposit yang digunakan di Kedokteran gigi. FRC terdiri dari *fiber* yang digabungkan bersama matriks resin. Bahan ini memiliki kelebihan dari bahan restorasi lainnya, yaitu memiliki sifat mekanis yang baik, kekuatan yang tinggi, tidak mudah korosi, *translucency*, berikatan baik dengan gigi, dan mudah diperbaiki. Cara pengaplikasian FRC tidak hanya melalui prosedur laboratorium, tetapi juga dapat diaplikasikan secara *direct* (Freilich dkk., 2000). FRC juga akan menghasilkan estetik dan biomekanik yang sama dengan jaringan gigi (Polacek & Jancar, 2008).

FRC diperkenalkan pertama pada tahun 1960 oleh Smith ketika *fiber glass* digunakan untuk memperkuat *polimetil methacrylates*. Material FRC berbasis bahan resin dan mengandung *fiber* untuk meningkatkan sifat fisiknya (Ganesh & Tandon, 2006). *Fiber* memiliki beberapa macam konfigurasi, yaitu *long*, *continuous*, *parallel*, *braided*, dan *woven*. *Fiber* yang pada umumnya digunakan untuk FRC adalah *fiber glass*, *fiber polyethylene*, atau *fiber carbon*. Tipe *fiber* digunakan berdasarkan pada karakteristik dan sifat *fiber* yang disesuaikan dengan tujuan penggunaan *fiber*. *Fiber glass* dengan berbagai macam

konfigurasi sering digunakan untuk bahan yang memerlukan prosedur laboratorium. *Fiber polyethylene* merupakan *fiber* yang dapat diaplikasikan secara *direct*. *Fiber carbon* digunakan untuk pembuatan protesa. (Freilich dkk., 2000).

*Fiber polyethylene* atau disebut dengan *ultra high molecular weight polyethylene* (UHMWPE) *fiber*. UHMWPE merupakan *non-impregnated polyethylene fiber* yang mempunyai kekuatan fleksural lebih baik daripada *preimpregnated glass fiber* (Widyapramana, 2013). *Pre-impregnated fiber* sudah terdapat penambahan polimer PMMA (*polymethyl methacrylate*) atau monomer (*acrylate* atau *methacrylate*). *Fiber polyethylene* digunakan sebagai penguat dalam menerima gaya-gaya pada gigi tiruan cekat anterior dan memenuhi karakter estetika karena telah ada penambahan *glass plasma* dingin yang akan menghasilkan permukaan untuk siap bereaksi dengan substrat. *Fiber polyethylene* tidak efektif dalam pembasahan *fiber* dengan matriks polimer (Septommy, 2014).

Jenis resin komposit yang digunakan pada penelitian ini adalah *packable resin composite*. *Packable resin composite* memiliki viskositas yang lebih tinggi dari material yang lain. Bahan ini pada umumnya digunakan untuk restorasi gigi posterior yang memiliki kelebihan, yaitu sewarna dengan gigi, kekerasan lebih tinggi, dan lebih mudah diaplikasikan (Loguercio dkk., 2006).

FRC merupakan kombinasi antara resin partikulat dengan *fiber* sehingga sifat mekanik dari konstruksi FRC dipengaruhi oleh fraksi volumetrik, lokasi, dan arah *fiber*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk mengoptimalkan posisi dan volume *fiber* pada penggunaan gigi tiruan cekat dengan volume 1 lembar *fiber polyethylene* sudah optimal untuk digunakan sebagai gigi tiruan cekat (Septommy,

2014). Pada kondisi klinis, gigi tiruan cekat akan menerima berbagai gaya selama digunakan untuk pengunyahan diantaranya adalah gaya *compression*, *tension*, dan *neutral* (Vallitu, 2001). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi posisi *fiber* pada sisi *compression – tension* FRC UHMWPE memiliki kekuatan fleksural dan ketangguhan retak (*fracture toughness*) paling tinggi (Widyapramana, 2013). Penelitian ini menggunakan 1 lembar *fiber polyethylene* yang diposisikan pada zona *compression*.

Sifat mekanik FRC juga dipengaruhi oleh adanya mikroporositas. Mikroporositas merupakan suatu fraksi volumetrik berupa ruang kosong berukuran kecil dalam suatu material. Ruang kosong adalah ruang yang tidak ditempati oleh resin atau *fiber* (Fernlund dkk., 2016). Mikroporositas pada FRC dapat terbentuk karena terdapat sisi *fiber* yang tidak terisi resin komposit, adanya udara yang terperangkap, dan proses *curing* yang tidak adekuat. Salah satu sifat mekanik FRC yang dipengaruhi oleh adanya mikroporositas adalah kekuatan fleksural FRC (Ma & Liu, 2012).

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).

Penelitian ini, diharapkan penggunaan gigi tiruan cekat dengan 1 lembar *fiber polyethylene* yang diposisikan pada zona *compression* dan persentase mikroporositas dapat meningkatkan kekuatan fleksural *FRC* yang menggunakan *packable resin composite*. Uji mikroporositas diamati dengan menggunakan *scanning electron microscope* (SEM) dan uji kekuatan fleksural diuji menggunakan *universal testing machine* (UTM).

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 hadis dari Urfujah bin As’ad *radhiyallahu ‘anhu*

أَنَّهُ أُصِيبَ أَنْفُهُ يَوْمَ الْكُلَّابِ فِي الْجَاهِلِيَّةِ، فَاتَّخَذَ أَنْفًا مِنْ وَرَقٍ فَأَنْتَنَ عَلَيْهِ فَأَمَرَهُ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنْ يَتَّخِذَ أَنْفًا مِنْ ذَهَبٍ

Bahwa hidung beliau terkena senjata pada peristiwa perang Al-Kulab di zaman *jahiliyah*. Kemudian beliau tambal dengan perak, namun hidungnya malah membusuk. Kemudian Nabi *shallallahu ‘alaihi wa sallam* memerintahkannya untuk menggunakan tambal hidung dari emas” (HR. An-Nasai 5161, Abu Daud 4232).

## B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Apakah terdapat pengaruh posisi *fiber polyethylene* pada zona *compression* dan mikroporositas terhadap kekuatan fleksural FRC dengan *packable resin composite*?

### **C. Tujuan Penelitian**

#### 1. Tujuan Umum:

Untuk mengetahui pengaruh posisi *fiber polyethylene* pada zona *compression* dan mikroporositas terhadap kekuatan fleksural FRC dengan *packable resin composite*.

#### 2. Tujuan Khusus:

- a. Untuk mengetahui pengaruh posisi *fiber polyethylene* pada zona *compression* terhadap kekuatan fleksural FRC dengan *packable resin composite*.
- b. Untuk mengetahui pengaruh mikroporositas *fiber polyethylene* terhadap kekuatan fleksural FRC dengan *packable resin composite*.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bahan yang lebih baik dan efisien dalam penggunaan *denture*.

#### 2. Bagi Tenaga Kesehatan

Memberikan alternatif kepada dokter gigi mengenai bahan yang lebih baik dan efisien dalam memilih jenis bahan yang digunakan untuk pembuatan *denture*.

### 3. Bagi Peneliti

Menambah pengalaman peneliti dalam melakukan penelitian lebih lanjut.

### 4. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Menambah ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai pengaruh posisi *fiber polyethylene* pada zona *compression* dan mikroporositas terhadap kekuatan fleksural FRC dengan *packable resin composite*.

## E. Keaslian Penelitian

1. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Widyapramana (2013), yang berjudul “Pengaruh Kombinasi Posisi *Fiber* Terhadap Kekuatan Fleksural dan Ketangguhan Retak *Fiber Reinforced Composite Polyethylene*”. Perbedaan penelitian diatas dengan penulis adalah bahan yang digunakan, jumlah dan kelompok sampel, *silane*, jumlah *fiber*, posisi *fiber*, dan alat uji. Penulis menggunakan bahan *packable resin composite Filtek Z250 XT 3M ESPE, USA*, jumlah sampel yang digunakan adalah 4 sampel dengan satu kelompok perlakuan, *silane* yang digunakan adalah Vitique, Germany, fiber yang digunakan adalah 1 lembar pada setiap sampel dengan posisi pada zona *compression* sedangkan pada penelitian ini juga menggunakan alat pengujian mikroporositas yaitu SEM.

2. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Septommy (2014), yang berjudul “Pengaruh posisi dan fraksi volumetrik *fiber polyethylene* terhadap kekuatan fleksural *fiber reinforced composite*”. Perbedaan penelitian diatas dengan penulis adalah bahan yang digunakan, jumlah dan kelompok sampel, *silane*, *fiber*, jumlah *fiber*, posisi *fiber*, dan analisis data. Penulis menggunakan *packable resin composite Filtek Z250 XT 3M ESPE, USA*, jumlah sampel yang digunakan adalah 4 sampel dengan satu kelompok yang sama, *silane* yang digunakan adalah Vitique, Germany, *fiber* yang digunakan adalah Kerr, USA dengan jumlah 1 lembar pada setiap sampel dengan posisi pada zona *compression*, sedangkan analisis yang digunakan adalah *One Way Anova*.