

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Resin komposit merupakan bahan tumpatan yang sering digunakan dalam bidang kedokteran gigi karena memiliki estetik baik (Putriyanti *et al.*, 2012). Selain estetik yang baik, resin komposit memiliki biokompatibilitas, sifat perekat dan penanganan mudah dalam perawatan invasif pada rongga mulut (García-Contreras *et al.*, 2014).

Resin komposit dibentuk oleh empat unsur utama yaitu: monomer organik atau polimer, partikel *filler*, agen ikatan, dan agen penggerak. Berdasarkan ulasan, resin komposit dapat diklasifikasikan menurut ukuran partikel *filler*, sebagai berikut: resin komposit *macrofill*, *microfill*, *hybrid* dan *nanofill*. Partikel *filler* dapat meningkatkan kekerasan, mudah dimanipulasi dan mengurangi perubahan dimensi. *Filler* atau pengisi yang paling umum adalah silikat barium oksida, strontium, seng, aluminium dan zirconium (García-Contreras *et al.*, 2014).

Menurut Septommy *et al.* (2014), material resin komposit memiliki sifat isotropis karena mengandung *reinforced* dengan *filler* partikulat sehingga dalam strukturnya tidak mempunyai arah *filler* khusus yang mengakibatkan sifat sama untuk semua arah *filler*. Resin komposit dapat diaplikasikan dengan penambahan fiber sebagai penguat (Martha *et al.*, 2010). Resin komposit yang diberi penguat fiber memiliki sifat anisotropis yaitu sifat yang tidak sama dalam semua arah. Penggunaan fiber sebagai penguat memiliki beberapa

fungsi diantaranya meningkatkan kekuatan dan kekakuan, ketahanan bahan terhadap fraktur, serta menurunkan *shrinkage*. Pengujian kekuatan resin komposit flowable dengan partikel filler adalah 70-110 MPa, sedangkan jika ditambahkan fiber partikulat menjadi 133 MPa (Septommy *et al.*, 2014).

Resin komposit dengan penambahan fiber sebagai penguat mulai banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi. Fiber yang digunakan sebagai penguat resin komposit disebut *fiber reinforced composite* (FRC) (Septommy *et al.*, 2014). Fiber yang sering digunakan pada kedokteran gigi diantaranya *ultra high molecular weight polyethylene fiber* (UHMWPE), *glass fiber*, *aramid fiber*, dan *carbon/graphite fiber* (Martha *et al.*, 2010).

Fiber UHMWPE cara pengolahannya bersifat sintetik sehingga membutuhkan proses kimiawi dan harganya mahal. Oleh karena itu, digunakan fiber alami dari serat alam yang mudah didapat dan murah sebagai alternatif yang dapat dikembangkan salah satunya yaitu serat sisal (*Agave sisalana*) (Hadianto *et al.*, 2013).

Menurut Yudhanto *et al.* (2016), keuntungan penggunaan serat alami adalah jumlahnya melimpah, memiliki *specific cost* rendah, dapat didaur ulang dan diperbaharui (*renewable*) serta tidak mencemari lingkungan. *Agave sisalana* merupakan salah satu jenis tanaman penghasil serat yang berasal dari daunnya sehingga tergolong tanaman serat daun.

Serat sisal merupakan salah satu serat alam yang mudah dibudidayakan dan banyak digunakan dalam bidang kelautan dan pertanian seperti pembuatan benang, jala, tali serta bahan – bahan kerajinan seperti tas. Serat sisal memiliki

sifat mekanik yang cukup baik sebagai material *reinforced polymer* sehingga dapat digunakan sebagai penguat basis gigi tiruan resin akrilik (Hadianto *et al.*, 2013).

Sebagaimana firman Allah SWT dalam kitab Alquran tentang manfaat tumbuhan untuk kelangsungan hidup manusia yang terdapat dalam surat (Thahaa : 53) sebagai berikut :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ
السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى



“Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan – jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis – jenis dari tumbuh – tumbuhan yang bermacam – macam” (Thahaa : 53).

Penelitian sebelumnya oleh Yudhanto *et al.* (2016), menunjukkan bahwa kekuatan tarik (*tensile strength*) antara fiber sisal dan *fiber glass* terhadap resin komposit diperoleh kecenderungan menurun seiring dengan bertambahnya jumlah lapisan penguat serat glass yang digantikan dengan serat sisal terhadap 4 variasi spesimen dengan kode variasi serat sisal (S) dan *fiber glass* (FG).

Variasi pertama yaitu (S-S-S), variasi kedua (FG-S-FG), variasi ketiga (S-FG-S) dan yang keempat (FG-FG-FG). Kekuatan tarik tertinggi diperoleh 133 MPa untuk spesimen dengan 3 layer *glass fiber*. Kemudian *hybrid* terbaik pada *hybrid* 1 (FG-S-FG) sebesar 117 MPa, dilanjutkan *hybrid* 2 (S-FG-S)

diperoleh 68 MPa, dan paling rendah pada variasi 3 layer *fabric* sisal sebesar 48 MPa (Yudhanto *et al.*, 2016).

Regangan patah pada penelitian Yudhanto *et al.* (2016), menunjukkan hasil kecenderungan yang terbalik dibandingkan dengan hasil pada kekuatan tarik tertinggi untuk spesimen dengan 3 layer *glass fiber*. Pada variasi 3 layer *mat glass fiber fabric* regangan patah berada pada posisi terendah diantara lainnya yaitu 0,33%. Regangan patah pada 3 layer *fabric* sisal 0,93%, sedangkan pada *hybrid* antara *fabric* serat sisal dan *glass fiber fabric* didapatkan regangan komposit *hybrid* yang lebih tinggi diantara serat alam sisal maupun serat sintesis *glass (fiber glass)* yaitu diatas 1%.

Penelitian tentang pemanfaatan serat alam untuk pengganti fiber partikulat sebagai penguat dalam bahan material kedokteran gigi masih terdapat beberapa kekurangan mengenai fraksi volume fiber sisal yang digunakan dalam pengukuran kekuatan fleksural sehingga mendorong peneliti untuk meneliti pengaruh fraksi volume fiber serat sisal terhadap kekuatan fleksural resin komposit.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh fraksi volume fiber sisal terhadap kekuatan fleksural resin komposit?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh fraksi volume fiber sisal terhadap kekuatan fleksural resin komposit

1.3.2 Tujuan Khusus

Menganalisa pengaruh fraksi volume dengan mengukur perbedaan konsentrasi fiber sisal 1%, 2%, 3%, 4% terhadap kekuatan fleksural resin komposit.

1.4 Orisinalitas Penelitian

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Perbedaan
1.	Yudhanto <i>et al.</i> (2016)	Karakterisasi kekuatan tarik komposit <i>hybrid</i> lamina serat anyam sisal dan gelas diperkuat polyester	Pada penelitian ini lebih mengacu kepada kekuatan tarik dari hybrid serat alam dan <i>glass fiber</i>
2.	Hadianto <i>et al.</i> (2013)	Pengaruh penambahan <i>polyethylene fiber</i> dan serat sisal terhadap kekuatan fleksural dan impak <i>base plate</i> komposit resin akrilik	Pada penelitian ini serat sisal ditambahkan pada bahan resin akrilik sebagai penguat kemudian diuji kekuatan impak base plate dan fleksural namun belum ada penjelasan tentang perbandingan fraksi volume
3.	Martha <i>et al.</i> (2010)	Pemilihan resin komposit dan fiber untuk meningkatkan kekuatan fleksural <i>fiber reinforced composite</i>	Pada penelitian ini menjelaskan beberapa serat sintetik yang dapat mempengaruhi kekuatan fleksural FRC

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah untuk memberikan pengetahuan tentang pengaruh fraksi volume fiber sisal terhadap kekuatan fleksural resin komposit.

1.5.2 Manfaat Praktis

- a. Sebagai pengembangan kemajuan ilmu kedokteran gigi khususnya di bidang material kedokteran gigi.
- b. Memberikan manfaat kepada praktisi kedokteran gigi sebagai salah satu pilihan material bahan tumpatan dalam penatalaksanaan karena memiliki *specific cost* lebih rendah dibandingkan *FRC* dengan fiber partikulat.
- c. Memberikan acuan untuk peneliti selanjutnya.