

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Resin komposit telah menjadi material pilihan bahan restorasi gigi sejak awal tahun 1970, terutama untuk restorasi estetik gigi anterior karena sifat estetisnya. Material resin komposit tersebut juga dapat digunakan untuk restorasi bagian oklusal gigi posterior dan bagian lain yang menerima kekuatan tekan yang tinggi dan juga digunakan untuk perawatan lain seperti pit dan fissure sealant, bonding veneer dan sementasi protesa. (Anusavice, 2003). Resin komposit dapat didefinisikan sebagai gabungan dari dua atau lebih bahan yang berbeda sifat dan strukturnya yang bertujuan untuk menghasilkan sifat lebih baik yang tidak dapat didapatkan apabila bahan-bahan tersebut berdiri sendiri (Mc Cabe & Walls, 2008).

Sifat mekanis resin komposit tergantung dari persentase volume bahan pengisi. Bertambah beratnya bahan pengisi akan meningkatkan kekerasan, kekakuan, kekuatan, dan ketahanan terhadap retakan. Di samping persentase volume bahan pengisi, sifat mekanis komposit juga tergantung dari tipe dan kandungan bahan pengisi, efisiensi proses penggabungan bahan pengisi dengan resin, serta derajat porositas (Sintawati, 2008). Resin komposit memiliki *setting time* 3 – 5 menit dimulai dari awal manipulasi. *Setting time* dan kedalaman penyinaran

tergantung dari intensitas dan penetrasi dari sinar. Resin komposit juga memiliki kekurangan yaitu dapat terjadinya polimerisasi *shrinkage* yang dapat mengurangi kekuatan perlekatan antara komposit dengan email ataupun dentin (O'Brien, 2002). Kekuatan dan modulus elastisitas resin komposit akan meningkat dengan adanya *filler*, begitu juga halnya dengan resistensi terhadap abrasi, hal ini berkaitan dengan bertambah kerasnya permukaan dari resin komposit (Mc Cabe & Walls, 2008).

Resin komposit terdiri atas matriks, *filler* (bahan pengisi) anorganik dan *coupling agent*. Matriks berfungsi sebagai bahan yang membentuk fisik resin komposit dan menggabungkan partikel *filler*. *Filler* anorganik adalah bahan penguat yang tersebar di dalam matriks. *Coupling agent* berperan dalam menyatukan matriks dan juga *filler* anorganik. Selain ketiga komponen tersebut, terdapat komponen tambahan yaitu aktivator, pigmen, inisiator dan ultraviolet absorben (Anusavice 2003). Resin komposit dengan *filler* memiliki kekuatan mekanis yang jauh lebih baik daripada resin komposit tanpa *filler* (O'Brien, 2002). Semakin besar volume *filler* yang digunakan pada resin komposit maka semakin besar pula kekuatan mekanisnya (Thomaidis, *et al.*, 2013).

Pada awalnya, *filler* yang digunakan untuk komposit berasal dari material quartz (pasir). Material quartz adalah bahan yang kuat, keras dan stabil dalam lingkungan. Sekarang, pabrik-pabrik telah menciptakan material glass untuk komposit. Material glass ini diformulasikan agar

sebagai *filler* komposit (Gladwyn & Bagby, 2009). Namun, material glass pada resin komposit memiliki beberapa kekurangan. Produksi material glass adalah proses energi yang sangat tergantung pada bahan bakar fosil. Emulsi polutan yang dihasilkan oleh produksi material glass sangat tinggi sehingga tidak baik bagi kesehatan dan lingkungan. Material glass juga bersifat non-degradable, tak terbarukan dan tidak dapat didaur ulang (Joshi, *et al.*, 2004; Wambua, *et al.*, 2003). Oleh karena itu, sekarang mulai diupayakan penggunaan resin komposit serat alam sebagai pengganti material glass (Wambua *et al.*, 2003). Resin komposit serat alami menjadi lebih diminati penggunaannya terkait dengan kekuatan tekan yang tinggi, keringanan berat dan hubungannya dengan lingkungan (Natarajan, *et al.*, 2014).

Segala macam tanaman yang telah Allah SWT ciptakan pastilah memiliki manfaat, hal ini sejalan dengan firman Allah dalam surat As-Syu'ara ayat ke 7 yang berbunyi :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَىٰ رِضْوَانِ الْأَرْضِ أَنبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”

Allah telah menciptakan berbagai tanaman yang memiliki manfaat. Salah satu bagian tanaman yang bisa digunakan adalah serat tanaman. Pengaplikasian serat alam di bidang kedokteran gigi saat ini masih sangat jarang. Serat alam atau *cellulose nanofiber* (CNF) bisa didapatkan dari

berbagai macam tanaman, antara lain eceng gondok, jerami, rumput, gandum, jewawut, daun nanas dan algae. Serat daun nanas atau sisal dan serat rami adalah sumber serat alam yang baik karena murah, melimpah dan mengandung selulosa (60-70%) (Rojas *et al.*, 2015). Salah satu serat alam yang dapat dikembangkan adalah serat sisal (*Agave sisalana*), namun penggunaannya masih terbatas pada bidang kelautan dan pertanian. Penggunaan serat sisal ini antara lain digunakan sebagai tali, benang, karpet, dan kerajinan (Kusumastuti, 2009).

Sisal merupakan salah satu serat alam yang paling banyak digunakan dan paling mudah dibudidayakan. Sisal tumbuh liar sebagai pagar dan di sepanjang rel kereta api di India. Produksi sisal di seluruh dunia mencapai hampir 4,5 juta ton tiap tahunnya. Tanzania dan Brazil merupakan negara penghasil sisal terbesar (Kusumastuti, 2009). Sisal merupakan serat yang didapatkan dari tanaman sisal (*Agave sisalana*). Di Indonesia saat ini, serat sisal telah diproduksi di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Malang.

Resin komposit berdasarkan ukurannya diklasifikasikan atas resin komposit tradisional, resin komposit makrofiller, resin komposit mikrofiller, resin komposit hibrid dan resin komposit nanofiller (Anusavice, 2003). Komposit nanofiller memiliki estetis yang baik, ketahanan serta ketahanan dan kekuatan yang hampir sama dengan makrofiller. Semakin kecil ukuran dari *filler*, luas permukaannya akan semakin besar. Luas permukaan yang besar akan memiliki kontak yang

lebih baik terhadap matriks, hal ini akan berpengaruh terhadap sifat mekanis dari resin komposit (Leong, *et al.*, 2004). Penelitian ini akan menggunakan serat alam berupa sisal yang berukuran nano, yang akan digunakan sebagai *filler* resin komposit. Serat sisal yang diperoleh akan dilakukan dalam ukuran nano melalui tiga tahap proses, yaitu: *scouring*, *bleaching* dan ultrasonifikasi, sehingga diperoleh nanosial/*cellulose whiskers* (Ahmad, 2011).

Resin komposit memiliki beberapa sifat mekanis, salah satunya adalah kekuatan tekan. Kekuatan tekan adalah tekanan maksimal yang dapat ditahan oleh suatu struktur hingga benda tersebut mengalami fraktur atau deformasi. Bahan restorasi dengan kekuatan tekan yang lebih rendah daripada gigi cenderung mudah fraktur dan mengalami kegagalan (Anusavice, 2003b; Van Noort, 2007).

Berdasarkan uraian diatas , penelitian ini akan membuat material tambalan nanosial/*cellulose whisker* komposit, yang akan dibandingkan dengan nanokomposit *filler* sintetis. Nanosial komposit akan dibagi menjadi tiga kelompok sampel dengan volume *filler* wt% yang berbeda. Penelitian ini juga akan meneliti perbandingan kekuatan tekan antara nanosial komposit yang dengan volume *filler* 60 wt%, 65 wt%, 70 wt% dan resin komposit nanofiller..

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh prosentase volume *filler* 60wt%, 65wt% dan 70wt% terhadap kekuatan tekan resin komposit nanosisal ?

C. Keaslian Penelitian

Fiber sisal pada resin komposit telah banyak diteliti oleh beberapa peneliti. Natarajan *et al.* (2014) telah membandingkan kekuatan tekan dan kekuatan tarik antara glass fiber resin komposit dengan sisal fiber resin komposit. Ukuran sisal fiber pada penelitian tersebut berukuran diameter 0,2-0,4 mm. Sisal fiber kemudian dialkalisasi serta dicampur dengan resin komposit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sisal fiber resin komposit mempunyai kekuatan tekan dan kekuatan tarik lebih tinggi daripada glass fiber.

Silva *et al.*, (2010) meneliti tentang kekuatan *fatigue* sisal fiber komposit dengan diameter 0,6mm sebagai sementasi restorasi gigi tiruan cekat.

Zhong *et al.*, (2007) telah melakukan penelitian tentang perlakuan alkalisasi sisal fiber (diameter 2 mm) dapat meningkatkan sifat mekanis resin komposit yang dicampur dengan sisal.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa penggunaan *filler* nanosisal sebagai *filler* (bahan pengisi) resin komposit dapat dilakukan.

Tujuan Khusus penelitian ini adalah

1. Mengetahui perbedaan kekuatan tekan antara resin komposit nanosisal volume *filler* 60 wt%, 65 wt%, 70 wt% dan resin komposit nanofiller.

E. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi ilmiah perbedaan sifat mekanis resin komposit nanofiller sintesis dengan resin komposit nanosisal.
2. Mengembangkan serat alami sebagai alternatif pilihan bahan penguat resin komposit.
3. Memberikan informasi penggunaan serat alami sisal sebagai *filler* resin