

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Resin komposit merupakan salah satu bahan tambalan sewarna gigi yang banyak digunakan saat ini karena memiliki nilai estetis yang tinggi dibandingkan dengan bahan tumpatan warna gigi yang lain. Bahan tersebut merupakan salah satu polimer yang mengeras melalui polimerisasi. Istilah resin komposit dapat didefinisikan sebagai gabungan dua atau lebih bahan yang berbeda dengan sifat-sifat yang unggul sehingga akan menghasilkan sifat yang lebih baik dari pada bahan itu sendiri (Anusavice, 2003).

Komposisi resin komposit terdiri atas *filler* (bahan pengisi) anorganik, matriks resin dan *coupling agent*. *Filler* anorganik berperan terhadap kekuatan resin komposit. Matriks resin digunakan untuk membentuk fisik resin komposit agar dapat diaplikasikan. *Coupling agent* berfungsi untuk menyatukan *filler* dan matriks resin. Selain ketiga komponen tersebut, komposisi resin komposit juga dapat ditambahkan dengan aktivator, inisiator, pigmen dan ultraviolet absorben. Tambahan komponen tersebut dapat berfungsi saat proses polimerisasi dan warna resin komposit sesuai dengan warna gigi (Anusavice, 2003). Penambahan komponen bahan pengisi ke dalam matriks resin secara signifikan dapat meningkatkan sifat mekanis resin komposit. Sifat mekanis resin komposit merupakan faktor penting terhadap kemampuan bahan ini bertahan di dalam gigi karena gigi sering mendapat tekanan pengunyahan. Volume *filler* (bahan pengisi) yang besar dapat meningkatkan kekuatan resin komposit (Raharjo dkk., 2002).

Filler (bahan pengisi) resin komposit yang sekarang digunakan, berasal dari bahan anorganik, seperti quartz, silikat, glass dan zirkonia (Anusavice, 2013). Bahan sintetis (anorganik) yang sering digunakan sebagai filler pada material tambalan resin komposit adalah glass, karena memiliki sifat mekanik yang baik (Campbell, 2004). Namun, material glass pada resin komposit memiliki kelemahan yang sangat serius. Proses produksi glass adalah proses energi, yang sangat tergantung pada bahan bakar fosil. Selain itu, glass bersifat abrasif saat proses pengolahan, sehingga orang yang mengolah glass akan memiliki risiko tidak sehat. Material glass juga memiliki dampak lingkungan yang buruk dalam hal emisi polutan. Glass juga bersifat non-biodegradable, tak terbarukan, dan non-daun ulang (Joshi dkk., 2004; Wambua dkk., 2003). Oleh karena itu, serat alam sebagai bahan penguat dalam komposit matriks polimer telah menjadi perhatian peneliti sebagai

calon potensial untuk menggantikan sintetis bahan penguat (misalnya glass) (Ahmed, 2011).

Penggunaan serat (*fiber*) alam di bidang kedokteran gigi masih jarang dilakukan, salah satu jenis serat alam yang dapat dikembangkan adalah serat sisal (*Agave sisalana*), namun saat ini pemanfaatan utama sisal terbatas pada bidang kelautan dan pertanian. Aplikasi serat sisal antara lain pada pembuatan benang, tali, bahan pelapis, tikar, jala ikan, serta barang kerajinan seperti dompet dan hiasan dinding (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). Serat sisal merupakan serat keras yang dihasilkan dari tanaman sisal (*Agave sisalana*), untuk saat ini serat sisal sudah tersedia di Indonesia dan telah diproduksi di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Malang. Serat sisal memiliki sifat sebagai penguat mekanis terhadap matriks (Li dkk., 2007).

Berdasarkan besar filler yang digunakan, resin komposit dapat diklasifikasikan atas resin komposit tradisional, resin komposit mikrofiller, resin komposit hibrid dan resin komposit nanofiller (Annusavice, 2003). Komposit *nanofiller* memiliki estetis yang baik, serta kekuatan dan ketahanan yang hampir sama dengan *mikrofiller*. Ukuran *filler* resin komposit dapat berpengaruh terhadap sifat fisik dan mekanis resin komposit. *Filler* berukuran nano akan mudah dipolish dan menghasilkan tambalan resin komposit yang mengkilat (Khaled, 2011). Penelitian ini akan menggunakan serat (fiber) alam berupa sisal berukuran nano, yang akan digunakan sebagai filler dalam resin komposit. Serat sisal yang diperoleh dilakukan alkalisasi. Menurut Li dkk., (2007) sifat mekanis serat alam sebagai material penguat *polymer* dapat ditingkatkan dengan dilakukan *surface treatment* berupa alkalisasi menggunakan NaOH. Setelah alkalisasi, sisal dibuat dalam ukuran nano melalui tiga tahap proses, yaitu: *scouring*, *bleaching* dan ultrasonifikasi, sehingga diperoleh nanosisal/cellulose whiskers (Ahmed, 2011).

Pembuatan cellulose whisker nanocomposite merupakan pencampuran matriks resin komposit dengan nanosisal/cellulose whiskers. Matriks resin komposit dan cellulose whiskers merupakan komponen organik. Kedua material tersebut dapat berikatan karena sesama material organik. Meskipun demikian, ikatan antara kedua material tersebut dapat ditingkatkan dengan adanya material *coupling agent*. Material *coupling agent* yang dapat digunakan untuk meningkatkan ikatan antara kedua material organik adalah diglycidil eter

bisphenol. Souza dan Reis (2013) meneliti diglycidil eter bisphenol A sebagai bahan adhesif epoxy resin untuk keperluan industri perminyakan. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan membuat material tambalan nanosisal komposit. Selanjutnya, penelitian ini akan membandingkan kekuatan tekan antara resin komposit nanosisal dengan resin komposit nanofiller yang sekarang sudah beredar di pasaran.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut: Apakah terdapat perbedaan kekuatan tekan antara resin komposit nanofiller dengan resin komposit nanosisal?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

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

Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekuatan tekan antara resin komposit nanofiller dengan resin komposit nanosisal.

D. Manfaat Penelitian

- a. Memberikan informasi ilmiah tentang perbedaan sifat kekuatan tekan antara resin komposit nanofiller dengan resin komposit nanosisal
- b. Mengembangkan serat alam sisal sebagai alternatif pilihan bahan penguat resin komposit