

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Resin Komposit berkembang sebagai bahan restorasi atau bahan tambal dikarenakan sifatnya yang tidak mudah larut, estetik, tidak peka terhadap dehidrasi, tidak mahal, dan relatif mudah untuk dimanipulasi. Karakteristik tertentu seperti warnanya yang sama dengan warna gigi, tidak larut dalam cairan mulut, membuat bahan ini lebih unggul dari pada semen silikat dan resin akrilik. Istilah bahan komposit dapat di definisikan sebagai gabungan dua atau lebih bahan berbeda dengan sifat-sifat yang unggul atau lebih baik dari pada bahan itu sendiri (Anusavice,2003).

Bahan resin komposit modern mengandung sejumlah komposisi. Kandungan utama adalah matriks resin dan *filler* (partikel pengisi) anorganik serta suatu bahan coupling (silane) yang diperlukan untuk memberikan ikatan antara *filler* dan matriks resin, juga aktivator-inisiator diperlukan untuk polimerisasi resin. Matriks resin digunakan untuk membentuk fisik resin komposit agar dapat diaplikasikan. Bis-GMA, urethan dimetakrilat (UEDMA), dan trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) adalah matriks resin yang umum digunakan dalam bahan resin komposit. *Filler* anorganik berperan terhadap kekuatan resin komposit. Bahan *coupling* atau *coupling agent* berfungsi untuk menyatukan matriks resin dan *filler* anorganik. Selain ketiga komponen

tersebut, bahan tambahan lain ditambahkan dalam komposisi resin komposit yaitu aktivator-inisiator, penghambatan, penyerapan, *UV absorbent*, pigmen dan pembuat opak. Bahan tambahan tersebut berfungsi saat proses polimerisasi dan warna resin komposit dapat sesuai dengan warna gigi (Anusavice,2003). Semakin besar volume *filler* yang digunakan pada resin komposit maka semakin besar pula kekuatan mekanisnya (Thomaidis, Kakaboura, Dieter, & Zinelis, 2013)

Partikel bahan pengisi resin komposit atau *filler* yang sekarang digunakan, berasal dari bahan anorganik, seperti silika koloidal, glass, quartz, barium, strontium, dan zirconium (Anusavice,2003). Komposisi *filler* yang biasa digunakan adalah glass, komposisi *filler* ini biasa di gabung dengan ion seperti lithium dan alumunium sehingga membuat glass lebih mudah untuk menggerus partikel yang lebih kecil (Thompson, 2011). Namun, material glass memiliki kelemahan yang sangat serius. Glass diproduksi dengan proses energi dan sangat bergantung dengan bahan bakar fosil yang digunakan sebagai bahan produksinya. Selain itu, glass memiliki sifat abrasif saat proses pengolahannya sehingga pekerja yang mengolah glass dapat beresiko terhadap kesehatan yang tidak baik. Glass juga bersifat non biodegradable, tak dapat diperbaharui, dan memiliki dampak lingkungan yang buruk seperti hal emisi polutan (Joshi, Drzal, Mohanty, & Arora, 2004; Wambua, Wambua, Ivens, & Verpoest, 2003). Oleh karena itu, serat alam sebagai bahan penguat dalam komposisi matriks polimer menjadi perhatian peneliti karena memiliki potensial yang

tinggi untuk menggantikan sintesis bahan penguat seperti glass (Ahmad, 2011)

Di bidang kedokteran gigi penggunaan serat (*fiber*) alam masih jarang digunakan, salah satu jenis serat alam yang dapat dikembangkan adalah serat sisal (*Agave sisalana*), namun saat ini penggunaan sisal masih sangat terbatas pada bisang pertanian dan keluatan. Serat sisal biasa digunakan pada pembuatan benang, tali, tikar, bahan pelapis, jala ikan, serta barang kerajinan seperti hiasan dinding dan dompet(Kusumastuti, 2009).

Sisal merupakan salah satu serat alam yang paling banyak digunakan dan paling mudah dibudayakan. Serat sisal merupakan penguat yang menjanjikan untuk digunakan sebagai komposit karena harganya yang murah, densitasnya yang rendah, kekuatan spesifik dan modulusnya yang tinggi, tanpa resiko kesehatan serta tersedia melimpah dan merupakan bahan alam terbarukan. Di india, sisal tumbuh liar sebagai pagar dan di sepanjang rel kereta api. Setiap tahunnya hampir 4,5 juta ton produksi sisal di seluruh dunia. Tanzania dan Brazil merupakan negara penghasil sisal terbesar (Kusumastuti, 2009). Serat sisal merupakan serat kertas yang dihasilkan dari tanaman sisal (*Agave sisalana*), di Indonesia untuk saat ini serat sisal sudah tersedia dan telah di produksi di Balai Penelitian Pemanis dan Serat Malang.

Resin komposit dapat diklasifikasikan menurut ukuran *filler*, viskositas dan polimerisasi. Berdasarkan ukuran *filler* yang digunakan,

resin komposit dapat diklasifikasikan atas resin komposit *makrofiller*, *midifiller*, *minifiller*, *mikrofiller*, dan *Nanofiller*. Resin komposit telah dikembangkan dengan ukuran *filler* yang lebih kecil yaitu *Nanofiller* yang memiliki ukuran partikel antara 0,005-0,020 μm . Ukuran *filler* resin komposit yang *Nanofiller* sangat ideal untuk finishing, ketahanan aus, dan sifat mekanik (Bayne & Thompson, 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. Sifat mekanis serat (*fiber*) alam yang digunakan sebagai penguat polymer dapat ditingkatkan dengan dilakukan *surface treatment* berupa alkalisasi dengan menggunakan NaOH. Setelah di alkalisasi, sisal dibuat dalam ukuran nano melalui tiga tahap proses, yaitu: *scouring*, *bleaching*, dan ultrasonifikasi, sehingga diperoleh nanosisal/*cellulose whiskers* (Ahmad, 2011)

Bionanocomposites merupakan material yang terbuat dari campuran antara polimer dan nanopartikel yang dapat diperbaharui (contohnya *cellulose whisker* dan *microfibrillated cellulose*) (Saxena, 2013). Dua material tersebut merupakan material organik yang dapat berikatan dengan baik.

Resin komposit memiliki beberapa sifat mekanis, yaitu kekuatan tekan, kekerasan, tekanan geser, dan tekanan fleksural. Kekerasan merupakan salah satu sifat mekanis resin komposit. Kekerasan didefinisikan sebagai banyaknya energi deformasi elastik atau plastis yang

diperlukan untuk mematahkan suatu bahan dan merupakan ukuran dari ketahanan terhadap fraktur. Kekerasan bergantung pada kekuatan dan kelenturan. Semakin tinggi kekuatan dan semakin tinggi kelenturan (regangan plastis total), semakin besar kekerasan. Kekerasan adalah suatu sifat yang digunakan untuk memperkirakan ketahanan aus suatu bahan dan kemampuannya untuk mengabrasi struktur gigi antagonis. Uji kekerasan dimasukkan dalam sejumlah spesifikasi ADA untuk bahan kedokteran gigi. Uji yang paling sering digunakan dalam menentukan kekerasan bahan gigi dikenal dengan nama *Barcol*, *Brinell*, *Rockwell*, *Shore*, *Vickers*, dan *Knoop* (Anusavice, 2003).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan membuat material tambalan nanosial/*cellulose whiskers* komposit, yang akan dibandingkan dengan nanokomposit *filler* sintetis. Penelitian ini juga akan meneliti perbandingan kekerasan pada nanosial komposit dengan nanokomposit *filler* sintetis.

Telah disebutkan di dalam Al-Quran bahwa tanaman bisa digunakan sebagai bahan yang bermanfaat dan digunakan sebaik mungkin, hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam surat As-Syu'ara ayat ke 7 yang berbunyi:

وَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ نُظِيفْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

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

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka diperoleh rumusan masalah: “Apakah terdapat pengaruh jumlah volume filler WT% terhadap kekerasan resin komposit nanosisal?”

C. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang fiber sisal pada resin komposit telah 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. Sisal fiber pada penelitian tersebut berukuran diameter 0,2-0,4 mm dialkalisasi serta dicampur dengan resin komposit. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sisal fiber resin komposit mempunyai kekuatan tekan dan kekuatan tarik lebih tinggi daripada glass fiber.

Penelitian Silva et al. (2010) tentang kekuatan fatigue sisal fiber komposit sebagai sementasi restorasi gigi tiruan cekat. Diameter sisal yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah 0,6 mm. Zhong et al. (2007) juga meneliti tentang perlakuan alkalisasi fiber (ukuran diameter 2 mm) dapat meningkatkan sifat mekanis resin komposit yang dicampur dengan sisal.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

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

Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a) Mengetahui perbedaan kekerasan antara resin komposit *Nanofiller* sintetis, resin komposit nanosisal 60%, 65% dan 70% ?

E. Manfaat Penelitian

- a. Memberikan informasi ilmiah tentang perbedaan sifat mekanis antara resin komposit *Nanofiller* sintetis dengan resin komposit nanosisal
- b. Mengembangkan serat alam sisal sebagai alternatif pilihan bahan penguat resin komposit
- c. Memberikan informasi tentang penggunaan nanosisal sebagai filler resin komposit