

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Resin komposit adalah suatu bahan restorasi atau tambalan yang banyak digunakan dalam kedokteran gigi. Bahan tersebut banyak digunakan karena memiliki sifat estetik yaitu sewarna dengan warna gigi asli. Komposit dapat didefinisikan sebagai pengabungan fisik dari beberapa material. Oleh karena itu, istilah resin komposit dapat didefinisikan sebagai pengabungan dua bahan atau lebih yang dipolimerisasi selama aplikasi bahan tambal (Bayne dan Thompson, 2011).

Resin komposit terdiri atas matriks resin, *filler* (bahan pengisi) anorganik dan *coupling agent*. Matriks resin berfungsi sebagai bahan yang membentuk fisik resin komposit serta mengabungkan partikel *filler*. anorganik adalah bahan penguat yang tersebar didalam matriks. *Coupling agent* berperan dalam penyatuan matriks serta *filler* anorganik. Selain dari ketiga komponen tersebut, terdapat pula komponen tambahan yakni aktivator, pigmen, inisiator serta ultraviolet *absorben*. Tambahan komponen - komponen tersebut dapat berfungsi saat proses polimerisasi dan menjadikan warna resin komposit sesuai dengan warna gigi (Anusavice, 2004). Semakin besar volume *filler* yang digunakan pada resin komposit maka semakin besar pula kekuatan mekanis dari resin komposit itu sendiri (Thomaidis, dkk., 2013).

Partikel *filler* yang saat ini digunakan berasal dari bahan anorganik seperti silika koloida, gelas, kuarsa, barium, strontium, dan zirkonia (Anusavice, 2004). Mayoritas produsen resin menggunakan *gelas* silica sebagai bahan pengisi utama. Komponen dari *filler* sering dimodifikasi dengan bahan lain untuk mendapatkan sifat yang diinginkan. Salah satu sifat yang diinginkan dari resin komposit ini adalah sifat radioopak yang menyerupai warna gigi. Oleh karena itu, barium, zinc, boron, zirkonia dan yttrium digunakan untuk menghasilkan warna radioopak (Bayne dan Thompson, 2011). Namun, material gelas sendiri memiliki beberapa kekurangan, salah satunya yakni material gelas dapat mengalami *shrinkage* (Inaba, dkk., 2014).

Shrinkage pada resin komposit dapat menyebabkan terjadinya *marginal discolorisation* (S dan Ranjan, 2014). Proses perubahan warna terjadi melalui proses difusi terkontrol. Adanya proses tersebut dapat mempengaruhi ikatan antara matriks dan *filler* resin komposit (Power dan Sakaguchi, 2006). Ikatan matriks dengan *filler* menjadi lemah dan mudah rusak (Nasohi, dkk., 2014). Oleh karena itu dibutuhkan *filler* yang memiliki ikatan yang lebih baik dengan matriks. Bahan yang berpotensi yaitu serat alam. Serat alam dan matriks polimer merupakan bahan organik yang dapat berikatan dengan baik. Ikatan yang terjadi pada *interface bonding* yakni *mechanical bonding* dan *chemical bonding* (Betan, 2014).

Serat alam bisa didapatkan dari berbagai macam tanaman diantaranya tebu, batang padi, bambu, rami dan sisal (*Agave sisalana*). Serat sisal dan

serat rami adalah sumber serat alam yang baik karena murah, melimpah serta mengandung selulosa (60-70%) (Rojas, dkk., 2015).. Mulai tahun 2012, industri otomotif di Eropa memanfaatkan serat sisal sebagai bahan dalam pembuatan pintu panel, sandaran kursi, headliner, dasbor, dan bagian interior dari mobil (Ramli, dkk., 2018). Sisal dimanfaatkan karena memiliki kekuatan yang baik, ringan, ramah lingkungan serta biayanya lebih murah (Holbery dan Houston, 2006).

Sisal merupakan salah satu serat alam yang dapat dibudidayakan serta memiliki kekuatan yang lebih baik dibandingkan dengan serat lainnya, disamping itu daya tahannya terhadap kadar garam tinggi. Brazil merupakan penghasil sisal terbesar di dunia, sedangkan untuk di Indonesia tanaman ini banyak tumbuh di Pulau Madura dan Pulau Jawa bagian Selatan. Produksi serat sisal di Indonesia mencapai 500 ton/tahun. Serat sisal dihasilkan dari proses pemisahan daun/batang tanaman sisal (*Agave sisalana*) (Basuki dan Verona, 2017). Untuk di Indonesia serat sisal telah di produksi di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Malang.

Resin komposit berdasarkan besarnya ukuran *filler* diklasifikasikan atas resin komposit tradisional, resin komposit berbahan pengisi partikel kecil, resin komposit berbahan pengisi mikro (*mikrofiller*), resin komposit *nanofiller* dan resin komposit *hybrid* (Anusavice, 2004). Komposit *nanofiller* mengandung partikel *filler* yang sangat kecil (0,005 – 0,01 μm) (Heyman, dkk., 2011). Komposit *nanofiller* memiliki estetika yang lebih baik jika dibandingkan dengan komposit *mikrofiller* dan juga meningkatkan sifat

mekanik seperti kekuatan tarik, kekuatan tekan, dan ketahanan fraktur (Ferracane, 2010). *Filler* berukuran nano akan lebih mudah dipoles dan menghasilkan tambalan resin komposit yang mengkilat (Khaled, 2011). Penelitian ini akan menggunakan serat alam berupa serat sisal (*Agave sisalana*) berukuran nano digunakan sebagai *filler* resin komposit. Serat sisal yang diperoleh dilakukan alkalisasi terlebih dahulu dengan menggunakan NaOH. Setelah itu, sisal dibuat dalam ukuran nano melalui tiga tahap proses, yaitu *scouring*, *bleaching* dan ultrasonifikasi, sehingga diperoleh nanosisal/*cellulose whiskers* (Ahmad, 2011).

Adhesi antara *filler* nanosisal dengan matriks resin sangat berperan penting dalam sifat mekanik resin komposit itu sendiri. Adhesi antara *filler* nanosisal dengan matriks resin dapat terjadi karena nanosisal dan polimer epoxy merupakan bahan organik, oleh karena itu kedua material ini dapat berikatan dengan baik. Beberapa jenis ikatan yang dapat terjadi pada *bonding*, yaitu *mechanical bonding*, *electrostatic bonding* dan *chemical bonding* (Betan, 2014). Untuk meningkatkan sifat mekanik dari serat alam dapat ditambahkan *coupling agent* agar ikatan adhesi meningkat. *Coupling agent* dapat merubah permukaan hidrofilik serat menjadi hidrofobik sehingga mampu mencegah penyerapan air masuk kedalam ikatan serat dan matriks (Akil, dkk., 2011).

Resin komposit memiliki beberapa sifat fisik diantaranya *polymerization shrinkage*, penyerapan air dan kelarutan (Anusavice, 2004). Adanya sifat penyerapan air atau sifat hidrofilik tersebut menyebabkan resin

komposit mengalami perubahan warna. Perubahan warna yang terjadi pada resin dapat disebabkan oleh faktor ekstrinsik maupun intrinsik. Faktor ekstrinsik yang dapat mempengaruhi perubahan warna diantaranya akumulasi plak dan *stain*, intensitas dan durasi polimerisasi, paparan faktor lingkungan, radiasi uv, pewarnaan makanan serta minuman (Catelan, dkk., 2013). Adanya paparan air dapat melunakkan matriks resin, sehingga terjadi hidrolisis yang berakibat terjadinya celah mikro diikuti dengan degradasi material. Celah mikro yang terbentuk mengakibatkan peningkatan kekasaran permukaan resin komposit, yang selanjutnya dapat menimbulkan perubahan warna pada resin komposit. Perubahan warna pada resin komposit dapat terjadi akibat adanya paparan kopi, teh, anggur merah, bubuk kari, fuchsin, dan cola (Yulita, 2016).

Bagi masyarakat di Indonesia, kebiasaan minum kopi sudah menjadi *trend* atau gaya hidup terutama bagi masyarakat perkotaan. Berdasarkan data yang dihimpun oleh AEKI (Asosiasi Eksportir & Industri Kopi Indonesia) dewasa ini, tingkat konsumsi kopi pada masyarakat Indonesia mengalami peningkatan hingga mencapai angka 800 gram per kapita per tahun (Wahyudian, dkk., 2004). Sedangkan jenis kopi dengan derajat keasaman yang rendah yaitu kopi arabika (Rubiyo, 2005). Kandungan asam dalam kopi menyebabkan terjadinya *microleakage*, sehingga zat warna yang terkandung pada kopi diserap oleh permukaan resin komposit dan menyebabkan terjadinya perubahan warna pada resin komposit (Megumi, dkk., 2006).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan meneliti mengenai pengaruh perendaman larutan kopi arabika terhadap perubahan warna resin

komposit nanosisal 60%, resin komposit nanosisal 60% ditambah *coupling agent* dan resin komposit *nanofiller*.

B. Rumusan Masalah

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

Apakah terdapat pengaruh perendaman larutan kopi arabika terhadap perubahan warna resin komposit nanosisal 60%, resin komposit nanosisal 60% ditambah *coupling agent*, dan resin komposit *nanofiller*.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman larutan kopi arabika terhadap perubahan warna pada resin komposit dengan *filler* nanosisal.

2. Tujuan Khusus

Mengetahui pengaruh perendaman larutan kopi arabika terhadap perubahan warna resin komposit nanosisal 60%, resin komposit nanosisal 60% ditambah *coupling agent* dan resin komposit *nanofiller*.

D. Manfaat Penelitian

1) Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait pengaruh perendaman larutan kopi arabika terhadap perubahan warna

resin komposit nanosisal 60% resin komposit nanosisal 60% ditambah *coupling agent* dan resin komposit *nanofiller*.

2) Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait pengembangan serat alami sebagai alternatif pilihan bahan penguat resin komposit.

3) Bagi Dokter Gigi

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi penggunaan serat alami sisal sebagai *filler* resin komposit.

E. Keaslian Penelitian

Natarajan, dkk. (2014) dengan judul penelitian “*Sisal Fiber/Gelas Fiber Hybrid Nano Composite : The Tensile And Compressive Properties*” melakukan penelitian mengenai uji kekuatan tarik pada tiga kelompok sampel yaitu bahan komposit sisal, komposit nanosisal dan komposit sisal nanosial (hybrid composite) dengan diameter helai serat 0,2 – 0,4 mm. Ukuran sampel yang digunakan adalah 300 x 300 x 3 mm. . Penelitian tersebut menunjukkan bahwa nanosisal merupakan pilihan terbaik untuk di terapkan.

Sibta, dkk. (2014) dengan judul penelitian “*The Effect of Robusta Coffee (Coffea robusta) Drinking Habits on Nanofiller Composite Resin Discoloration*” melakukan penelitian mengenai pengaruh minum kopi robusta terhadap perubahan warna pada resin komposit *nanofiller*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perubahan warna pada resin komposit *nanofiller*

setelah dilakukan perendaman dalam minuman kopi robusta berupa perubahan warna pada resin komposit *nanofiller* semakin gelap.

Nugroho, dkk. (2017) dengan judul penelitian “Effect of *Filler* Volume of Nanosial in Compressive Strength of Composite Resin” melakukan penelitian uji kekuatan antara komposit dengan volume *filler* nanosial 60% wt, 65% wt, 70% wt, dan resin komposit *nanofiller* Z350 XT 3M ESPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume *filler* nanosial memiliki pengaruh terhadap kekuatan tekanan resin komposit, dengan volume *filler* 60% yang memiliki kekutan tekan paling besar.