

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memunculkan penemuan-penemuan baru diberbagai bidang tak terkecuali bidang kedokteran gigi. Terobosan baru senantiasa dilakukan dalam rangka mencapai suatu hasil yang dapat bermanfaat bagi umat manusia (Fahmi dan Arifin, 2014). Kebutuhan terhadap restorasi estetik semakin banyak terutama pada tindakan preventif, kuratif, dan promotif sehingga mempengaruhi kemajuan teknologi kedokteran gigi (Roeroe *et al.*, 2015). Bahan-bahan restorasi estetik meliputi komposit dan semen ionomer kaca (Irawan, 2004).

Pada tahun 1992 dilakukan inovasi terhadap semen ionomer kaca untuk memperbaiki keterbatasan penggunaannya, yaitu semen ionomer kaca modifikasi resin (Permatasari *et al.*, 2016). Semen ionomer kaca modifikasi resin merupakan material restorasi yang dihasilkan dari penggabungan sifat semen ionomer kaca dengan resin komposit. Semen ionomer kaca modifikasi resin dikembangkan dalam upaya untuk meningkatkan sifat mekanik, mengurangi waktu pengaturan, dan mengurangi sensitivitas kelembaban semen ionomer kaca (Berzins *et al.*, 2010). Komposisi dari semen ionomer kaca modifikasi resin adalah serbuk kaca fluoro alumino silikat, asam poliakrilat, *photo initiator*, air, dan monomer metakrilat yang larut dalam air seperti hidroksilmetakrilat (HEMA) (Beriat dan Nalbant, 2009).

Polimerisasi semen ionomer kaca modifikasi resin menggunakan bantuan sinar (*light-cured*), proses *setting* semen ionomer kaca modifikasi resin dipengaruhi oleh reaksi pengerasan asam basa (Permatasari *et al.*, 2016). Sifat yang dimiliki semen ionomer kaca modifikasi resin lebih mendekati sifat semen ionomer kaca dibandingkan resin komposit (Ningsih, 2014). Kelebihan yang dimiliki oleh semen ionomer kaca modifikasi resin adalah *working time* panjang, *setting time*-nya singkat, estetis-nya baik dan kekuatannya lebih besar dibandingkan dengan semen ionomer kaca (Beriat dan Nalbant, 2009).

Penambahan resin pada semen ionomer kaca meningkatkan ketahanan terhadap asam. Kandungan hidroksilmetakrilat pada semen ionomer kaca modifikasi resin memberikan efek pelindung semen dari kehilangan ikatan air atau *loosely bound water*, serta mencegah kelarutan partikel permukaan. Hidroksilmetakrilat juga memiliki sifat alami berupa hidrofilik yang dapat meningkatkan penyerapan air, elastisitas, dan ekspansi higroskopik. Hidroksiletakrilat menyebabkan semen ionomer kaca modifikasi resin memiliki kecenderungan untuk menyerap air. Penyerapan ini akan menghalangi terbentuknya ikatan silang ion-ion karena ion-ion logam tersebut ikut larut oleh air terutama ion Sr, Al, Si, Na, P, Ca (Permatasari *et al.*, 2016). Kemampuan material dalam menyerap air dan larut dalam air dapat mempengaruhi kelenturan, kekuatan tekan dan kekasaran permukaan bahan restorasi (Victoria *et al.*, 2013).

Salah satu kelemahan dari semen ionomer kaca modifikasi resin adalah kekuatan tarik diametral yang lebih rendah di bandingkan dengan resin komposit. Nilai kekuatan tarik diametral dari resin modified glass ionomer yaitu 37,9-47,5

Mpa (Ningsih, 2014). Nilai kekuatan tarik diametral komposit adalah sekitar 45-47 Mpa. Kekuatan tarik diametral dapat berpengaruh terhadap kemampuan bahan restorasi dalam menerima beban pengunyahan (Putriyanti *et al.*, 2012).

Kekuatan tarik diametral merupakan uji tekanan maksimum dengan arah tegak lurus pada bidang diametral disk dimana beban maksimum dapat diterima suatu bahan sebelum mengalami pecah atau hancur. Tes kekuatan tarik diametral dilakukan pada material rapuh dengan sedikit atau tidak ada perubahan bentuk plastis. Tes kekuatan tarik diametral menggunakan *Universal Testing Machine* dengan *crosshead speed* 0.5 mm/min. Beban diberikan oleh sebuah *plate* terhadap spesimen *disc*. Gaya *compressive* vertikal di sepanjang *disc* menghasilkan *tensile stress* yang tegak lurus dengan *vertical plane* yang melewati pusat *disc*. Fraktur biasanya terjadi di sepanjang *plane* ini (Putriyanti *et al.*, 2012). Uji Kekuatan tarik diametral merupakan metode yang simpel dan mudah dilakukan, untuk mengetahui perubahan sifat mekanik dari semen ionomer kaca modifikasi resin (Lund *et al.*, 2007).

Sifat mekanis dari bahan restorasi dapat di tingkatkan dengan penambahan bahan *filler* berupa *stainless-steel* dan hidroksi apatit (Mozartha *et al.*, 2015). Material hidroksi apatit ini dapat dihasilkan dari reaksi senyawa dan kalsium yang diambil dari cangkang telur (Mozartha *et al.*, 2015). Cangkang telur diperoleh dari limbah dari telur yang banyak terbuang dan tidak dimanfaatkan (Rauf dan Tahir, 2009). Menurut data badan pusat statistik tahun 2013 produksi telur ayam pada tahun 2012 sebesar 1.060.000 ton pertahun dan 11% dari berat telur tersebut merupakan cangkang telur. Cangkang telur yang dihasilkan di Indonesia sekitar

116.000. Limbah cangkang telur ini sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai salah satu bahan untuk meningkatkan sifat mekanis dari bahan restorasi khususnya semen ionomer kaca modifikasi resin (Mozartha *et al.*, 2015).

Cangkang telur merupakan salah satu sumber  $\text{CaCO}_3$  (calcium carbonate) yang paling besar, dengan kadar yang mencapai 94% , 1%  $\text{MgCO}_3$ , 1%  $\text{CaPO}_4$ , dan 4% sisanya adalah bahan organik (Syam dan Kasim, 2014).  $\text{CaCO}_3$  dapat di manfaatkan sebagai sumber kalsium yang digunakan untuk mensintesis hidroksi apatit. Hidroksi apatit dapat disintesis pada cangkang telur melalui metode presipitasi dan menghasilkan bubuk hidroksiapatit murni (Wu *et al.*, 2016)

Senyawa hidroksi apatit (HA),  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  adalah senyawa kalsium pospat yang merupakan material keramik bioaktif dengan bioafinitas tinggi (Yahya *et al.*, 2016). Cara hidroksi apatit meningkatkan sifat mekanis yaitu dengan terlibat dalam reaksi asam basa dalam bahan restorasi yang kemudian menambah jembatan garam dalam struktur dan menambah *cross linked*, sehingga meningkatkan kepadatan dan menambah kekuatan sifat mekanik dari bahan restorasi. Kandungan kalsium dalam cangkang telur dapat mensintesis hidroksi apatit yang dapat menambah kekuatan tarik diametral semen ionomer kaca modifikasi resin (Wardani *et al.*, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk menguji pengaruh penambahan cangkang telur terhadap kekuatan tarik diametral semen ionomer kaca modifikasi resin.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah penambahan hidroksi apatit serbuk cangkang telur dapat berpengaruh terhadap kekuatan tarik diametral semen ionomer kaca modifikasi resin?
2. Bagaimana pengaruh penambahan hidroksi apatit serbuk cangkang telur terhadap kekuatan tarik diametral semen ionomer kaca modifikasi resin?

## **C. Keaslian Penelitian**

Mozartha *et al.*, (2015) telah melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan hidroksi apatit dari cangkang telur terhadap kekuatan tekan semen ionomer kaca (SIK), didapatkan hasil bahwa rata rata kekuatan tekan semen ionomer kaca kelompok kontrol adalah  $104,33 \pm 1,36$  Mpa dan kelompok uji adalah  $109,52 \pm 1,58$  Mpa. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah penambahan hidroksi apatit dari cangkang telur ke bubuk semen ionomer kaca dapat meningkatkan kekuatan tekan semen ionomer kaca. Sepengetahuan peneliti belum pernah dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan hidroksi apatit cangkang telur terhadap kekuatan tarik diametral semen ionomer kaca modifikasi resin.

## **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini ialah

1. Mengetahui pengaruh penambahan hidroksi apatit serbuk cangkang telur terhadap kekuatan tarik diametral semen ionomer kaca modifikasi resin.
2. Mengetahui penambahan hidroksi apatit serbuk cangkang telur akan meningkatkan kekuatan tarik diametral semen ionomer kaca modifikasi resin.

### **E. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan pengetahuan kepada penulis dan para praktisi kedokteran gigi tentang pengaruh penambahan serbuk cangkang telur terhadap kekuatan tarik diametral semen ionomer kaca modifikasi resin.
2. Memberikan pengetahuan tentang bahan alami yang dapat ditambahkan pada semen ionomer kaca modifikasi resin untuk menambah kekuatan tarik diametral.