

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bahan Restorasi

Bahan restorasi kedokteran gigi memiliki kemampuan adaptasi yang baik antara bahan restorasi terhadap dinding kavitas sehingga dapat menutup kavitas dengan baik, selain itu harus mempunyai sifat melindungi kavitas dari adanya karies sekunder (Allorerung, 2015). Bahan restorasi yang sering digunakan adalah *glass ionomer cement*, *resin modified glass ionomer cement*, resin komposit, *compomer*, amalgam, dan lain lain.

1. *Glass Ionomer Cement (GIC)*

Glass ionomer cement menggabungkan keunggulan sifat tranlusensi dan pelepasan ion *fluor* dari semen silikat serta biokompatibilitas dan sifat *adhesive* dari semen polikarboksilat. GIC terus mengalami perbaikan dalam beberapa sifat fisik dan mekanik dalam upaya memperluas aplikasi GIC dalam bidang kedokteran gigi (Hussein, 2014).

a. Komposisi GIC

Bubuk *glass ionomer* merupakan *acid-soluble calcium fluoroaluminosilicate glass*. Cairan untuk GIC merupakan larutan encer dari asam *polyacrylic* dengan konsentrasi antara 40-50%. Asam ini cenderung meningkatkan reaktivitas dari cairan, menurunkan viskositas, dan mengurangi kecenderungan untuk berubah menjadi gel (Hamouda, 2011).

b. Sifat GIC

Material GIC memiliki kekuatan yang baik dalam menahan kompresi, tetapi resistensinya terhadap tegangan rendah. GIC tidak baik digunakan pada permukaan oklusal atau tepi inisial dimana terdapat stimulus mekanis besar. Perubahan dimensi terjadi saat proses setting, dapat terjadi juga apabila adanya perubahan kelembaban dan suhu. GIC merupakan material yang memiliki konduktivitas rendah. Warna, transparensi dan kilauan dari bahan restorasi harus sama dengan enamel alami dan semua kriteria ini dapat ditemukan pada GIC (Ferracane, 2010).

2. *Resin Modified Glass Ionomer Cement (RMGIC)*

RMGIC merupakan hasil perkembangan bahan tumpatan berupa hybrida antara *glass ionomer cement* dengan komposit resin (Noort, 2002). Bahan tersebut dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan sensitivitas, khususnya perubahan kelembapan dan kelarutan bahan terhadap asam (Sosrosoedirdjo, 2004).

a. Komposisi RMGIC

Komposisi RMGIC sama seperti *glass ionomer cement* yang terdiri dari bubuk dan cairan. Bubuk berisi partikel glass fluoro alumino silikat dan cairan terdiri atas HEMA (*2-hydroxyethylmethacrylate*), asam poliakrilat atau kopolimer asam poliakrilat dengan beberapa gugus metakriloksil, asam tartarat dan bahan *photo initiator* (Noort, 2002). Penambahan Hema berfungsi sebagai wetting agent untuk

mengurangi kerentanan ionomer cement terhadap air, sehingga meningkatkan adhesi dan sifat mekanik RMGIC (Noort, 2002).

b. Sifat RMGIC

Sifat RMGIC hampir sama seperti sifat yang dimiliki *glass ionomer cement*. Bahan ini memiliki kemampuan untuk berikatan dengan jaringan dentin dan email, melepaskan fluor serta memiliki waktu kerja yang lebih lama dan polimerisasi yang lebih singkat dibanding GIC (Ningsih, 2014).

Sifat mekanik yang dimiliki RMGIC yaitu terhadap kelembaban, tahan terhadap fraktur, *working time* lebih lama dibandingkan GIC, dapat melepaskan fluor dan dapat melekat pada jaringan gigi (Silman dkk, 2014). Sifat fisik dari RMGIC yaitu waktu kerja 3 menit 45 detik, waktu polimerisasi 20 detik, kekuatan kompresi 242 Mpa, *diametral tensile strength* 37 Mpa, *shear bond strength enamel* 11,3 Mpa dan *shear bond strength dentin* 8,2 Mpa (Sosrosoedirdjo, 2004).

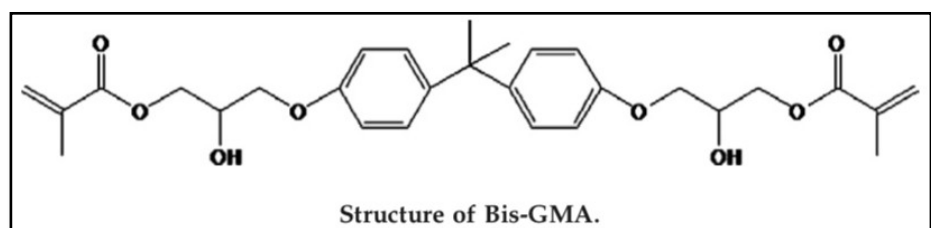
RMGIC diciptakan untuk memperbaiki sifat negatif dari GIC yaitu mudah larut dalam air (Beriat, 2007). Hasil Penelitian Dinakaran (2015) menunjukkan bahwa minuman jeruk dan minuman berkarbonasi dengan pH asam dapat menyebabkan larutnya enamel dan dentin, sehingga menyebabkan kerusakan pada bahan tumpatan (Ningsih, 2014).

3. Resin Komposit

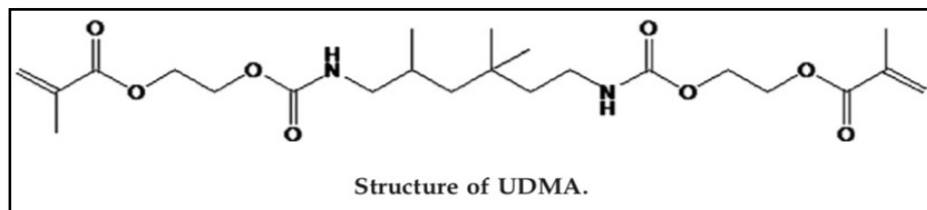
Resin komposit merupakan bahan sewarna gigi yang sering digunakan saat ini karena baik dari segi estetika karena pencampuran komponen yang memiliki sifat kimia dan struktur berbeda menjadikan bahan tersebut saling berikatan menyebabkan kekuatan dan ketahanan terhadap keausan sehingga dapat digunakan baik di gigi anterior maupun posterior (Allorerung, dkk, 2015:44). Bahan-bahan ini hampir menyerupai sifat dentin dan enamel karena memiliki nilai estetik yang menyerupai warna gigi (O'Brien, 2002).

a. Komposisi Resin Komposisi

Matriks polimer, *filler*, *silane coupling agents* merupakan komponen penyusun resin komposit (Nurhapsari, dkk, 2018:67). Dimetakrilat yang umum digunakan pada resin komposit *nanohybrid* adalah *bisphenol A-glycidyl methacrylate* (Bis-GMA), *urethane dimetakrilat* (UDMA) dan *triethilen glikol dimetakrilat* (TEGDMA) (Anusavice, 2012:279).



Gambar 2.1 Struktur Bis-GMA (Powers & Sakaguchi, 2012)



Gambar 2.2 Struktur UDMA (Powers & Sakaguchi, 2012).

Bahan pengisi (*filler*) ditambahkan dengan tujuan untuk meningkatkan sifat matriks resin. Bahan pengisi merupakan komposisi anorganik yang terdiri dari *barium*, kaca borosilikat, *strontium*, seng, dan *zirconium*. Bahan pengikat *silane* (*coupling agent*) berfungsi untuk membentuk ikatan antara bahan pengisi dengan matriks resin (Anusavice, 2012:279).

Resin komposit dapat diaktifkan dengan cara kimia melalui inisiator peroksida yang menghasilkan radikal bebas terhadap ikatan ganda molekul oligomer dan proses polimerisasi dimulai ketika bahan organik bereaksi dengan amina tersier akselerator. Radikal bebas dapat dihasilkan dengan bantuan amina alifatik akselerator sehingga proses polimerisasi dapat dimulai (O'Brien, 2002). Komponen lainnya ditambahkan untuk meningkatkan kemampuan bekerja, tampilan, dan ketahanan (Anusavice, 2012:279).

b. Sifat Resin Komposit

Sifat mekanik resin komposit antara lain, kekuatan, elastisitas, dan kekerasan permukaan bahan material. Resin komposit memiliki sifat fisik, diantaranya *polymerization shrinkage* yang terjadi selama polimerisasi. Kemampuan resin komposit dalam menyerap air ketika

direndam dalam air selama jangka waktu tertentu. Perubahan warna dapat terjadi karena oksidasi dari pertukaran air didalam matriks atau ketidaksempurnaan polimer bereaksi dengan akselerator dan inisiator (O'Brien, 2002).

4. Amalgam

Amalgam merupakan campuran dua atau beberapa logam yang salah satunya merkuri, perak, timah, tembaga, dan lainnya. Ketika *powder alloy* dan *liquid* merkuri dicampur, terjadi suatu reaksi kimia yang menghasilkan dental amalgam yang berbentuk bahan restorasi keras dengan warna perak abu – abu (Gandaatmajaya, 2010).

a. Komposisi Amalgam

Komposisi bahan restorasi dental amalgam terdiri dari perak, timah, tembaga, merkuri, platinum, dan seng. Unsur – unsur kandungan bahan restorasi amalgam memiliki fungsi masing – masing. Sebagian diantaranya akan saling mengatasi kelemahan yang ditimbulkan logam lain, jika logam tersebut dikombinasikan dengan perbandingan yang tepat (Devara, 2016).

b. Sifat Amalgam

Beberapa sifat bahan restorasi amalgam merupakan bahan restorasi kavitas klas I, klas II, dan klas V. Dilihat dari segi biokompatibilitasnya, amalgam memiliki adaptasi yang cukup baik pada jaringan di rongga mulut terutama enamel dari gigi (Sari, 2016).

B. Larutan Asam

Asam secara umum merupakan senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih rendah dari 7 (Nana, 2009). Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton kepada zat lain, atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa (Nurdin, 2010). Asam dapat ditemukan dalam buah – buahan, misalnya asam sitrat dalam buah jeruk berfungsi untuk memberi untuk memberi rasa limun yang tajam. Larutan asam lainnya yang sering dikonsumsi antara lain:

a. Air sungai pH rendah

Kondisi air yang bersifat asam, contohnya air sungai yang ada di Barito Kuala. Air sungai yang terdapat di daerah Desa Anjir Pasar, Kabupaten Barito Kuala memiliki kondisi yang cukup asam yaitu dengan pH 4,00. Air dengan pH rendah dapat mempengaruhi integritas permukaan bahan restorasi pada gigi (Kurniawan, 2017).

b. Cuka pempek

Cuka pempek adalah cairan saus pendamping dalam menyantap pempek, kuliner khas Palembang yang berasa asam, manis, dan pedas dengan rasa dan aroma bumbu yang khas dan menyengat, diperoleh dari racikan gula, cabai, asam cuka, bawang putih, dan garam dengan komposisi tertentu (Ferracane, 2010). Karakteristik spesifik cuko pempek khususnya asam cukanya, memiliki sifat merusak gigi. Hoppenbrouwers dan Driessens menyatakan bahwa asam asetat merusak dua kali lebih kuat dari asam laktat (Nana, 2009).

c. Air lemon

Rasa asam dari air lemon berasal dari kandungan asam sitrat yang memang terkandung pada semua anggotanya. Lemon dan produk olahannya merupakan sumber senyawa fenolik serta senyawa nutrisi dan non-nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan fungsi sistem fisiologis manusia (Marcos, 2015).

d. Minuman berkarbonasi

Minuman ringan terdiri dari dua jenis, yaitu minuman ringan dengan karbonasi dan minuman ringan tanpa karbonasi. Minuman ringan dengan karbonasi adalah minuman yang dibuat dengan mengabsorbsikan karbondioksida ke dalam minuman ringan tersebut. Bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman karbonasi adalah air, gula, CO² dan konsentrat (Karge, 2016). Derajat keasaman pada minuman berkarbonasi mencapai 3-4, yang cukup untuk meluruhkan gigi dan tulang bersamaan dengan berjalannya waktu (Maganur, 2016).

e. Minuman energi

Minuman energi adalah minuman yang mengandung satu atau lebih bahan yang mudah dan cepat diserap oleh tubuh untuk menghasilkan energi dengan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan. Termasuk salah satu suplemen makanan yang dapat diminum saat bekerja keras atau setelah berolah raga (Sabdi, 2011).

C. Kebocoran Tepi

Nakabayashi dan Pashley menjelaskan bahwa kebocoran tepi didefinisikan sebagai bagian dari cairan dan zat yang melalui kesenjangan minimal pada permukaan restorasi gigi yang dapat dilalui mikroorganisme, cairan, dan molekul. Kebocoran tepi dianggap sebagai indikasi kegagalan karena mengurangi efektivitas, dan meningkatkan kemungkinan karies sekunder (Pontes, *et al*, 2014).

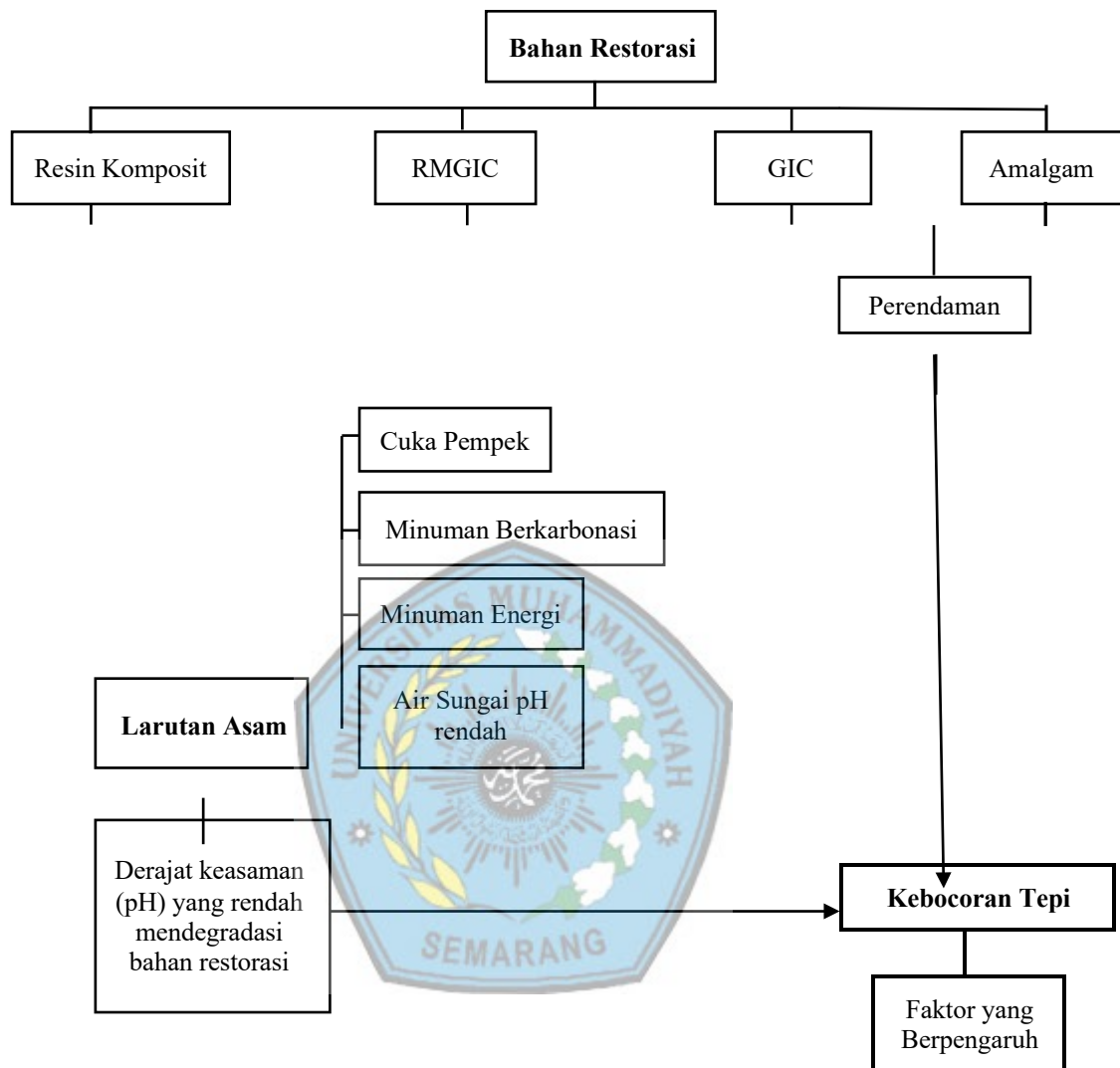
Kebocoran tepi dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, penyusutan akibat polimerisasi, kontraksi termal, penyerapan air, rongga mulut yang asam dan perubahan dimensi pada struktur gigi (Dhurohmah, dkk, 2014). Kebocoran tepi dapat dipengaruhi stress eksternal oleh *thermocycling* menyebabkan variasi termal sehingga pembentukan gap dan stress internal disebabkan oleh *polymerization shrinkage* dan perbedaan karakteristik ekspansi termal dari bahan dan gigi (Arias, *et al*, 2004). Sifat fisik seperti *bond strength* dan kebocoran tepi diketahui mempengaruhi ketahanan bahan restorasi (Cenci, *et al*, 2008). Faktor-faktor yang mempengaruhi kebocoran tepi antara lain :

1. Perbedaan koefisien ekspansi termal yang besar antara struktur gigi dan bahan restorasi akan menghasilkan kebocoran tepi yang besar pula.
2. *Polymerization shrinkage*, bahan restorasi yang berbahan dasar resin akan cenderung mengalami pengkerutan Ketika proses polimerisasi terjadi. Hal ini akan meningkatkan terjadinya kebocoran tepi.

3. Adesi, sifat bahan mempengaruhi terjadinya kebocoran tepi karena bahan akan cenderung menimbulkan kebocoran tepi yang lebih besar dibandingkan bahan dengan sifat adesi baik (Anusavice, 2012).



D. Kerangka Teori



Bagan 2.1 Kerangka Teori