

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori

1. Tumpatan Sementara

Tumpatan gigi adalah bahan yang menggantikan struktur gigi yang hilang dan mengembalikan bentuk gigi serta fungsi pada pulpa (Manappallil, 2016). Gladwin dan Bagby (2004) mengklasifikasikan tumpatan gigi berdasarkan lama penggunaannya menjadi tumpatan permanen, tumpatan semi permanen, dan tumpatan sementara.

a. Pengertian Tumpatan Sementara

Tumpatan sementara merupakan tumpatan yang digunakan sebelum dilakukan penumpatan permanen. Bahan yang digunakan dalam tumpatan sementara hanya bertahan dalam jangka waktu yang pendek, biasanya hanya beberapa hari hingga beberapa minggu (Gladwin dan Bagby, 2009).

b. Syarat Tumpatan Sementara

Tumpatan sementara menurut Mannappallil (2016) harus memenuhi beberapa syarat seperti :

- 1) Memiliki kekuatan yang cukup untuk bertahan dalam beberapa minggu dan cukup mudah untuk dibongkar dari kavitas.
- 2) Menutup kavitas dengan baik

3) Memiliki efek sedatif pada gigi, anti bakteri dan memicu kesembuhan pulpa.

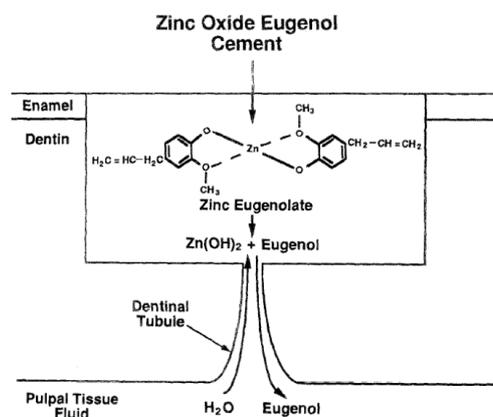
4) Memiliki sifat kariostatik

c. Klasifikasi Tumpatan Sementara

Menurut Warrier E dan Jayalakshmi (2016), tumpatan sementara dapat dibedakan berdasarkan komposisiya, yaitu :

1) Tumpatan Sementara berbasis *Zinc Oxide Eugenol*

Zinc oxide eugenol merupakan salah satu bahan yang sering digunakan dalam kedokteran gigi sebagai penambalan sementara dan sebagai semen untuk restorasi sementara. Eugenol yang terkandung dalam *zinc oxide eugenol* akan berdifusi kedalam dentin menuju pulpa ketika diaplikasikan kedalam kavitas gigi (Warrier E dan Jayalakshmi, 2016). Hal ini terjadi karena ketika *zinc oxide eugenol* berkontak dengan cairan seperti saliva ataupun cairan tubulus dentin, akan terjadi hidrolisis zinc eugenolate dan terpecah menjadi eugenol dan *zinc hydroxide*.



Gambar 1 Pencampuran zinc oxide dan eugenol

Eugenol memiliki bau yang khas, sifat antibakteri dan juga memberikan efek anestesi lokal. Eugenol masih merupakan bagian dari kelompok fenol, yang merupakan alkohol asam lemah (Markowitz et al., 1992).

Tumpatan sementara berbasis *zinc oxide eugenol* yang diperkuat dengan *polymethyl methacrylate* atau sering juga disebut *zinc oxide eugenol* sebagai *intermediate restorative material* (IRM) (Warrier E dan Jayalakshmi, 2016). Karakteristik dari IRM yang memberikan efek antiinflamasi, mampu menghambat tumbuhnya bakteri, serta memiliki *sealing ability* yang baik membuat IRM banyak digunakan sebagai tumpatan sementara dalam perawatan saluran akar yang memerlukan beberapa kali kunjungan (Walivaara, et al., 2012).

2) Tumpatan Sementara berbasis *Calcium sulphate*

Tumpatan sementara berbasis *calcium sulphate* memiliki sifat *hydraulic* yang akan mengeras ketika berkontak dengan saliva di dalam rongga mulut. Material tumpatan sementara pada saat *setting* akan bereaksi secara kimiawi dan akan terikat pada dentin melalui ekspansi *hygroscopic* seperti dental plaster sehingga dapat menutup kavitas dengan baik (Ogura dan Katsumi, 2008). Tumpatan sementara berbasis *calcium sulphate* digunakan untuk menutup kavitas sementara dalam waktu yang relatif pendek yaitu 5-7 hari (Amelia, et al., 2018).

3) Tumpatan Sementara berbasis semen ionomer kaca

Semen ionomer kaca memiliki fungsi yang beragam dalam perawatan endodontik. Sifat semen ionomer kaca yang tidak mengiritasi secara histologis pada jaringan periapikal membuktikan bahwa penggunaan semen ionomer kaca sebagai tumpatan sementara dalam perawatan endodontik membawa hasil yang menguntungkan. (Warrier E dan Jayalakshmi, 2016). Penelitian yang dilakukan Chong, et al., (1991) membuktikan bahwa semen ionomer kaca yang ditempatkan pada kavitas lebih unggul daripada Cavit setelah periode percobaan selama 1 bulan.

Dua sifat utama dari semen ionomer kaca yang membuat bahan tersebut menjadi salah satu bahan dalam ilmu kedokteran gigi yang banyak digunakan adalah kemampuan mereka untuk mengikat enamel dan dentin serta kemampuan mereka untuk melepaskan flouride (Noort, 2008).

4) Tumpatan Sementara berbasis resin dengan aktivasi sinar.

Beberapa perawatan kedokteran gigi seperti *bridge*, *inlay*, dan mahkota jaket memerlukan beberapa kunjungan sehingga dalam perawatannya memerlukan tumpatan sementara untuk menjaga posisi dan melindungi gigi yang sudah dipreparasi. Tumpatan sementara untuk *bridge*, *inlay* dan mahkota jaket biasanya dibuat dari resin komposit (Powers dan Wataha, 2008). Menurut Noort (2008), bahan tumpatan berbasis resin komposit

yang digunakan dalam kedokteran gigi memiliki 3 komponen, yaitu :

a) Matriks resin organik

Matriks resin merupakan komponen aktif kimiawi dalam resin komposit. Matriks resin mempunyai kemampuan untuk berubah dari bentuk plastis menjadi material yang padat dan kaku. Monomer yang paling sering digunakan dalam resin komposit adalah *Bis-GMA*.

b) Partikel pengisi anorganik

Partikel pengisi anorganik memberikan manfaat terhadap resin komposit seperti mengurangi potensi pengerutan resin komposit, meningkatkan sifat mekanik seperti kekerasan dan kekuatan tekan, dan menambah sifat estetik pada tumpatan.

c) *Coupling agent* (bahan pengikat)

Coupling agent berfungsi untuk mengikat matriks resin organik dengan partikel pengisi anorganik.

2. Tumpatan Sementara berbasis *Calcium Sulphate*

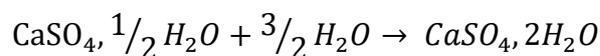
a. Pengertian Tumpatan Sementara berbasis *Calcium sulphate*

Calcium sulphate dihydrate atau lebih dikenal sebagai gipsum merupakan produk yang mungkin paling sering digunakan di kedokteran gigi. Produk gipsum yang digunakan dalam

kedokteran gigi dibentuk dengan memecah bagian air dari gipsum untuk membentuk *calcium sulphate hemihydrate* (McCabe dan Walls, 2008). Bentuk *hemihydrate* dari gipsum biasa digunakan dalam berbagai perawatan, seperti penggunaan dalam membuat model kerja untuk gigi tiruan sebagian maupun lengkap, *bridges*, *crowns*, dan *inlay*, penggunaan dalam ortodonsi sebagai model studi, dan juga penggunaan dalam bidang konservasi gigi sebagai basis dari tumpatan sementara (Darvell, 2009).

b. Sifat Tumpatan Sementara berbasis *Calcium sulphate*

Tumpatan sementara berbasis *calcium sulphate* memiliki sifat *hydraulic*. Tumpatan sementara yang bersifat *hydraulic* akan mengeras ketika berkontak dengan saliva di dalam rongga mulut (Ogura dan Katsumi, 2008). Sifat ini terjadi karena pada saat *calcium sulphate hemihydrate* berkontak dengan air dalam hal ini saliva, akan terbentuk *calcium sulphate dihydrate*, seperti pada reaksi kimia berikut :



Reaksi diatas merupakan kebalikan dari reaksi dimana *calcium sulphate hemihydrate* terbentuk. Hasil dari reaksi diatas akan membuat material cukup kaku namun tidak keras dan masih bisa dilakukan pengukiran atau dapat disebut dengan *initial set stage*. Ketika campuran *calcium sulphate hemihydrate* dengan reaksi diatas berada dalam suatu larutan pada saat *initial set stage*

maka akan terjadi reaksi ekspansi *hygroscopic*, reaksi inilah yang muncul pada saat pengaplikasian tumpatan sementara berbasis *calcium sulphate* (Combe et al., 1999).

c. Contoh Tumpatan Sementara berbasis *Calcium sulphate*

Tumpatan sementara berbasis *calcium sulphate* dapat ditemukan dalam sediaan bahan jadi yang tidak memerlukan pencampuran dan pengadukan bahan terlebih dahulu (Nugroho dan Husain, 2014). *Cavit* merupakan salah satu tumpatan berbasis *calcium sulphate* berbentuk bahan jadi yang mudah ditemukan dalam praktik kedokteran sehari-hari (Warrier E dan Jayalakshmi, 2016). *Cavit* memiliki kelebihan seperti memiliki kemampuan ekspansi linear yang baik sehingga menutup kavitas gigi dengan baik (Prabhakar et al., 2017). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *cavit* memiliki kebocoran mikro yang minim dibandingkan dengan tumpatan sementara lainnya (Nugroho dan Husain, 2014).

Penelitian yang dilakukan Nugroho dan Husain, (2014) menunjukkan hasil bahwa kelarutan bahan tumpatan sementara *Cavit* (3M ESPE, UK and Ireland) terbesar pada larutan saliva buatan dengan pH 4 atau asam. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa material cenderung akan larut pada larutan dengan pH asam (McCabe dan Walls, 2008).

Orafil G merupakan salah satu tumpatan sementara berbentuk bahan jadi yang berbasis *calcium sulphate* dan memiliki

sifat *hydraulic*. *Orafil G* mengandung *zinc oxide*, *zinc phosphate*, dan *ethylene-vinyl acetate (EVA)* yang membuat bahan tumpatan sementara ini memiliki sifat *adhesive* yang bagus. Contoh lain yang dapat ditemui adalah *Orafil Plus* yang memiliki tambahan komposisi *sodium flouride* sehingga dapat mencegah terjadinya karies (DenPro, 2018).

Zinc oxide adalah satu-satunya oksida reaktif atau hidroksida yang tidak larut, tidak beracun, atau hidroksida yang dapat bereaksi dengan asam. *Zinc oxide* memiliki efek antibakteri dan biasanya digunakan dalam beberapa produk untuk tubuh seperti *sunscreen*. *Zinc phosphate* terbentuk ketika serbuk *zinc oxide* dicampurkan dengan *phosphoric acid* (Gladwin dan Bagby, 2009). *Zinc phosphate* tidak memiliki efek antibakteri dan cenderung akan mengalami pengerutan ketika *setting* yang membuat campuran *zinc phosphate* murni sudah jarang digunakan (Noort, 2008).

Ethylene-vinyl acetate (EVA) merupakan polimer yang sering digunakan karena penerapannya yang luas, tahan lama, dan memiliki karakteristik inflamasi yang baik. *Ethylene-vinyl acetate (EVA)* sudah dibuktikan mempunyai biokompatibilitas yang baik untuk aplikasi *parenteral*. Sifat hidrofobik dari EVA membuat EVA memiliki kecenderungan untuk menyerap air yang rendah (Schneider et al., 2017). Segmen rantai hidrofobik *ethylene* dari EVA dan sifat elastis dari rantai polimer adalah yang

bertanggung jawab dalam menyediakan karakteristik tahan lama dari EVA (Almeida et al., 2011).

3. Kelarutan Tumpatan Sementara

Salah satu faktor utama yang menentukan ketahanan bahan tumpatan yang digunakan di dalam mulut adalah stabilitas kimiawi dari bahan tersebut. Bahan tumpatan yang digunakan seharusnya tidak larut atau mengeluarkan unsur toksik kedalam cairan rongga mulut. Kelarutan suatu bahan dapat diukur dari seberapa banyak bahan tersebut dapat larut dalam suatu cairan seperti air atau saliva (McCabe dan Walls, 2008). Kelarutan merupakan jumlah dari material yang akan larut dalam cairan, seperti air atau saliva. Berat dari material yang larut dalam air merupakan kelarutan dari material itu sendiri (Gladwin dan Bagby, 2009).

Menurut Powers dan Wataha (2008), kelarutan dapat diukur dari berat bahan terlarut atau terserap per unit luas permukaan seperti dalam miligram per cm^2 . Nugroho dan Husain (2014) dalam studinya mengenai kelarutan tumpatan sementara *Cavit* dalam rendaman saliva buatan melakukan pengukuran kelarutan berdasarkan bahan terlarut menggunakan rumus :

$$SL = m_1 - m_2 / V$$

Kelarutan dihitung dari jumlah masa yang hilang dari spesimen setelah direndam dalam saliva buatan dan dikeringkan menggunakan desikator kemudian dibagi dengan volume spesimen yang berbentuk menyerupai cakram (Prabhakar et al., 2017).

Ketika mengukur kelarutan sebuah material, penting untuk mempertimbangkan berbagai macam kondisi yang mungkin terjadi di dalam mulut. Material akan cenderung stabil pada larutan dengan pH netral dan cenderung akan larut pada larutan dengan pH asam (McCabe dan Walls, 2008).

4. Saliva

a. Pengertian

Saliva tersusun oleh lebih dari 90% air dan kurang dari 1% benda padat, sebagian besar elektrolit dan protein yang berperan memberikan karakteristik viskositas pada saliva. Istilah saliva berarti campuran cairan di dalam mulut yang berkontak dengan gigi dan mukosa mulut. Produksi saliva normalnya berkisar antara 0,5 hingga 1,0 liter. Saliva sebagian besar diproduksi oleh 3 pasang kelenjar saliva utama yaitu kelenjar parotis, submandibular dan sublingualis. Sekresi dari beberapa kelenjar saliva minor di rongga mulut juga berkontribusi, meskipun hanya kurang dari 10%. Saliva juga terbentuk dari sumber non-kelenjar seperti cairan *sulkus gingiva* dalam jumlah yang tergantung pada status periodontal pada pasien (Fejerskov dan Kidd, 2008).

Saliva tersusun dari berbagai macam elektrolit, seperti sodium, potasium, kalsium, magnesium, bikarbonat, dan fosfat. Zat lain yang ditemukan di dalam saliva adalah imunoglobulin, protein, enzim, musin, dan produk nitrogen seperti urea dan amonia

(Humphrey dan Williamson, 2001). Komposisi saliva diatas berhubungan dengan berbagai fungsi dari saliva itu sendiri sebagai perasa, proteksi dan lubrikasi, pengenceran dan pembersihan, pencernaan, serta pertahanan integritas enamel gigi (Dawes et al., 2015).

b. Derajat Keasaman Saliva

Derajat keasaman (pH) rata-rata saliva berkisar di angka 7,4 dan dapat berubah seiring dengan perubahan konsentrasi ion hidrogen (asam) di dalam mulut. Konsentrasi asam yang berubah dapat berasal dari faktor ekstrinsik dan intrinsik (Choi et al., 2015). Faktor ekstrinsik dapat berupa konsumsi makanan yang memiliki kadar karbohidrat yang tinggi sehingga membuat bakteri yang berada di rongga mulut memecah karbohidrat menjadi asam sehingga membuat lingkungan rongga mulut menjadi asam (Hans et al., 2016). Makanan dan minuman yang mengandung asam tinggi seperti minuman berkarbonasi juga dapat menurunkan pH saliva dan makanan atau minuman yang memiliki kapasitas *buffer* yang tinggi juga mampu mempertahankan pH yang rendah dalam lingkungan mulut untuk waktu yang lebih lama (Loke et al., 2016).

Beberapa faktor intrinsik yang berpengaruh pada pH saliva adalah regurgitasi (Ranjitkar et al., 2012) dan laju aliran saliva (Sreebny, 2000). Regurgitasi adalah gerakan *involunteer* dari isi lambung dari lambung ke rongga mulut (Bartlett, 2006). Regurgitasi

berbeda dengan muntah karena tidak melibatkan mual, atau kontraksi perut (Reddy et al., 2016). Refluks asam dari lambung dapat menyebabkan rasa pahit atau asam di bagian belakang mulut serta sensai dada terbakar (Loke et al., 2016). Bertambahnya laju aliran saliva maka bertambah pula fungsi *self-cleansing* dari saliva sehingga dapat mengencerkan asam di dalam rongga mulut secara efektif. Apabila terdapat kebiasaan bernafas lewat mulut yang dapat menyebabkan dehidrasi di rongga mulut dan membuat fungsi *self-cleansing* dari saliva berkurang (Loke et al., 2016).

B. Landasan Teori

Tumpatan gigi merupakan bahan yang menggantikan struktur gigi yang hilang dan mengembalikan bentuk gigi serta fungsi pada pulpa namun terbatas pada ukuran struktur gigi yang hilang. Tumpatan gigi dapat dibedakan berdasarkan lama pemakaiannya menjadi tumpatan permanen, tumpatan sementara, dan tumpatan semi permanen. Penggunaan masing-masing tumpatan bergantung pada tujuan perawatan yang akan dicapai.

Tumpatan sementara merupakan tumpatan yang digunakan dalam jangka waktu pendek, hanya beberapa hari hingga beberapa minggu. Tumpatan sementara yang baik harus memenuhi beberapa syarat, seperti memiliki kekuatan yang cukup untuk bertahan dalam beberapa minggu dan cukup mudah untuk dibongkar dari kavitas, menutup kavitas dengan baik, memberi efek sedatif, anti bakteri, dan memicu kesembuhan pulpa serta memiliki sifat kariostatik. Tumpatan sementara dapat dibedakan

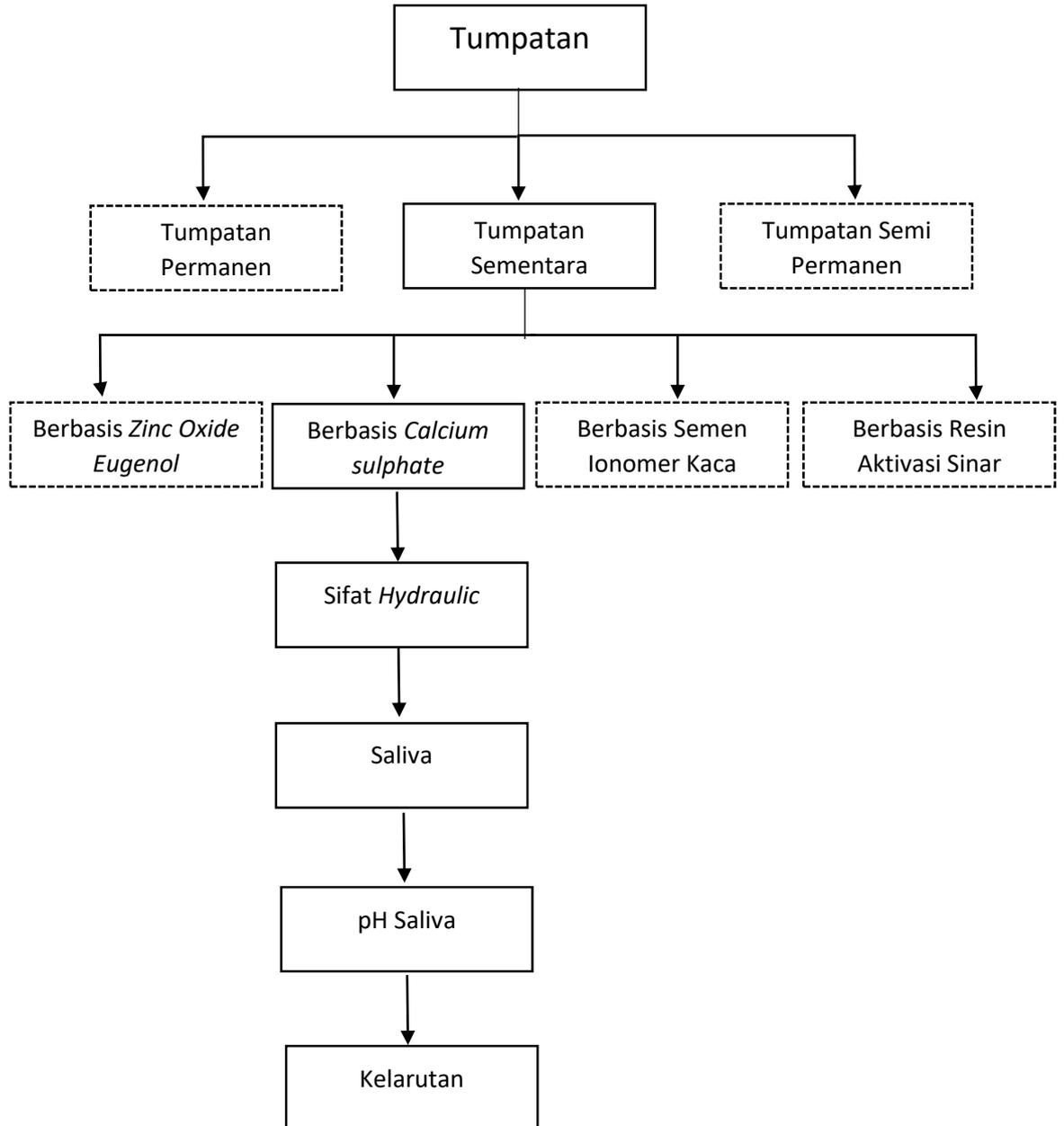
berdasarkan komposisinya yaitu, tumpatan sementara berbasis *zinc oxide-eugenol*, tumpatan sementara berbasis semen ionomer kaca, tumpatan sementara berbasis resin dengan aktivasi sinar, dan tumpatan sementara berbasis *calcium sulphate*.

Tumpatan sementara berbentuk bahan jadi yang banyak ditemukan seperti *Orafil G* yang merupakan tumpatan sementara berbasis *calcium sulphate*. Tumpatan sementara berbasis *calcium sulphate* memiliki sifat *hydraulic*, yaitu mengeras ketika kontak dengan cairan, dalam hal ini adalah saliva. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam memilih bahan tumpatan ialah kelarutan bahan tersebut di dalam air. Kelarutan dapat diukur dari jumlah bahan yang terlarut dalam air. Pengukuran kelarutan bahan di dalam mulut harus memperhatikan kondisi yang mungkin terjadi di dalam mulut, seperti kondisi pH saliva.

Derajat keasaman saliva dapat bervariasi dari pH 4 hingga pH 8. pH saliva dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya konsentrasi asam di dalam mulut. Perubahan konsentrasi asam di dalam mulut dapat disebabkan dari faktor ekstrinsik seperti konsumsi makanan tinggi asam atau faktor intrinsik seperti laju aliran saliva. Konsumsi makanan tinggi asam akan meningkatkan konsentrasi asam dalam mulut yang membuat pH saliva menurun. Laju aliran saliva yang baik akan membuat fungsi *self-cleansing* dari saliva bekerja sehingga menjaga pH rongga mulut tetap stabil, sebaliknya laju aliran saliva yang rendah akan membuat fungsi *self-cleansing* dari saliva menurun sehingga pH rongga mulut tidak stabil. pH

saliva yang asam cenderung membuat bahan tidak stabil di dalam mulut dan menyebabkan kelarutan. Penyerapan air merupakan kunci dari mekanisme *setting Orafil G*, namun hal tersebut juga dapat menyebabkan bahan terdegradasi dan menghasilkan celah antara dinding kavitas dengan bahan tumpatan sementara.

C. Kerangka Konsep



Gambar 2 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut : terdapat pengaruh pH saliva terhadap kelarutan tumpatan sementara berbasis *calcium sulphate* dengan merek *Orafil G*.