

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Karies Gigi

Karies gigi adalah proses penghancuran atau perlunakan dari email maupun dentin. Proses tersebut terjadi karena adanya demineralisasi yang progresif pada jaringan keras dan akan terus berlangsung sampai pada jaringan di bawahnya. Proses penghancuran tersebut berlangsung lebih cepat pada bagian dentin daripada email. Karies gigi bersifat relatif atau dapat berbeda-beda pada setiap kasusnya, banyak diantaranya karies pada gigi ini tidak dirawat atau seringkali diabaikan karena berbagai alasan sehingga mengakibatkan karies tersebut menjadi semakin parah (Baum dkk., 2012).

Terdapat lima faktor utama yang memegang peranan yaitu faktor host atau tuan rumah, agen atau mikroorganisme, substrat atau diet, saliva dan waktu.

Terdapat beberapa klasifikasi lesi karies, yaitu :

a. G.V Black

G.V Black mengklasifikasi kavitas menjadi 6 kelas berdasarkan permukaan gigi yang terkena karies. Klasifikasi tersebut adalah :

1) Kelas I

Karies yang terdapat pada bagian oklusal (*pits dan fissure*) pada di gigi posterior dan terdapat pada gigi anterior di *foramen caecum*.

2) Kelas II

Karies yang terdapat pada bagian *interproximal* gigi posterior.

3) Kelas III

Karies yang terdapat pada bagian bagian *approximal* dari gigi anterior tetapi belum mencapai 1/3 incisal.

4) Kelas IV

Karies yang terdapat pada bagian *approximal* dari gigi anterior yang sudah mencapai 1/3 incisal.

5) Kelas V

Karies yang terdapat pada bagian 1/3 leher dari gigi-gigi anterior maupun gigi posterior pada permukaan labial, lingual, palatal, ataupun bukal dari gigi.

6) Kelas VI

Karies yang terdapat *incisal edge* gigi depan atau pada ujung *cups* dari gigi belakang (Brenna, 2012).

b. Mount & Hume

Mount & Hume mengklasifikasikan lesi karies berdasarkan lokasi dan ukurannya. Klasifikasi menurut lokasinya adalah :

1) *Site 1*

Pit, *fissure* dan defek enamel pada permukaan oklusal gigi posterior atau permukaan halus seperti cingulum pada gigi anterior.

2) *Site 2*

Enamel pada area proksimal dan kontak poin

3) *Site 3*

Sepertiga mahkota gigi dari bagian servikal atau pada bagian akar gigi yang terbuka

Klasifikasi berdasarkan ukuran lesinya adalah :

1) *Size 0*

Belum terjadi lesi, hanya berupa spot berwarna putih

2) *Size 1*

Kavitas yang minimal dan sedikit melibatkan dentin

3) *Size 2*

Melibatkan dentin yang cukup banyak

4) *Size 3*

Kavitas cukup besar dan mendekati pulpa

5) *Size 4*

Karies yang besar dan hilangnya beberapa struktur gigi, seperti *cups* gigi atau permukaan insisal (Brenna, 2009).

c. Baume & Holtz

Baume & Holtz mengklasifikasikan karies berdasarkan tingkat keparahannya, yaitu :

1) *Initial caries*

Tidak ada kavitas, terdapat spot putih dan permukaan enamel yang kasar

2) *Superficial caries*

Kavitas sudah mencapai *amelodentinal junction*

3) *Deep caries*

Kavitas sudah mencapai dentin dan meluas ke arah apikal

4) *Penetrating caries*

Kavitas sudah menyebabkan reaksi pada pulpa serta terjadi pembentukan dentin tersier

5) *Perforating caries*

Kavitas sudah mencapai pulpa (Brenna, 2009).

d. *International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)*

1) Kode 0

Permukaan gigi normal

2) Kode 1

Perubahan awal pada tampilan email. Saat kondisi basah, tidak terlihat perubahan warna yang berasal dari aktivitas karies, namun setelah dikeringkan dengan udara selama 5 detik, email terlihat opak

3) Kode 2

Terdapat perubahan yang jelas pada email, yaitu terlihat opak atau terdapat diskolorasi yang tidak konsisten dengan tampilan klinis email normal. Lesi ini dapat langsung diketahui ketika diamati dari arah bukal atau lingual. Ketika diamati dari arah oklusal, diskolorasi dapat terlihat seperti bayangan yang dibatasi email

4) Kode 3

Kerusakan awal email karena karies dan tidak melibatkan dentin. Ketika dikeringkan selama 5 detik, akan terlihat hilangnya integritas email yang dapat dilihat dari arah bukal atau lingual

5) Kode 4

Permukaan gigi tidak mengalami kavitasi, namun ada bayangan gelap dibawahnya yang berasal dari dentin. Lesi ini tampak sebagai bayangan dentin yang mengalami diskolorasi. *Marginal ridge*, dinding lingual serta bukal masih utuh

6) Kode 5

Terdapat kavitas yang terlihat jelas, dentin juga terlihat. Kavitas ditandai dengan permukaan email yang opak atau mengalami diskolorasi dengan dentin yang terekspos

7) Kode 6

Kavitas terlihat jelas dan ekstensif serta dentin terekspos. Tampak dengan jelas ada struktur gigi yang hilang. Kavitas bisa dalam atau

lebar. Dinding dan dasar dentin terlihat dengan jelas (Sebastian & Johnson, 2015)

2. Restorasi Gigi

Restorasi merupakan penggantian jaringan karies gigi yang telah rusak dengan bahan yang diletakkan pada gigi untuk waktu yang tidak terbatas. Hal ini dimaksudkan supaya kerusakan gigi tidak berlanjut sehingga gigi bisa dipertahankan (Yanti, 2004).

a. Fungsi Restorasi Gigi

Restorasi gigi memiliki fungsi yaitu untuk mengembalikan bentuk anatomi gigi, fungsi pengunyahan, dan bentuk estetik gigi. Terdapat berbagai jenis bahan restorasi gigi yang dapat digunakan masing-masing memiliki kekurangan dan kelebihan (Anusavice, 2004).

Pemilihan bahan restorasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kekuatan mekanis, estetik dan bentuk jaringan gigi yang masih sehat. Pada gigi anterior, pemilihan bahan restorasinya yang memiliki nilai estetik yang baik umumnya menggunakan *glass ionomer cement* atau resin komposit, sedangkan untuk gigi posterior menggunakan bahan restorasi resin komposit (Yanti, 2004).

b. Sifat Bahan Restorasi

1) Sifat Mekanik

Kekuatan mekanik berhubungan langsung dengan kekuatan tekan yang akan diterima oleh suatu bahan restorasi, atau dapat diartikan sebagai kemampuan bahan restorasi untuk menahan beban yang ada tanpa mengalami kerusakan atau berubah bentuk secara berlebihan (Powers & Sakaguchi, 2006).

2) Sifat Fisik

Sifat fisik adalah kelompok sifat mekanis yang nampak paling sering dinyatakan dalam unit tekanan dan tegangan. Unit-unit tersebut mewakili pengukuran perubahan bentuk elastik atau *reversible*, yaitu batas kesetimbangan, daya lenting, dan modulus elastisitas, perubahan bentuk plastis atau *irreversible*, gabungan perubahan elastik dan plastis seperti kekuatan luluh. Kekerasan atau sifat fisik digunakan untuk suatu petunjuk kemampuan suatu bahan menahan abrasi atau pengikisan, abrasi merupakan mekanisme kompleks pada lingkungan mulut yang mencakup interaksi antara sejumlah faktor (Powers & Sakaguchi, 2006).

Kekerasan suatu bahan hanya satu dari banyak faktor yang mempengaruhi keausan permukaan email yang berkontak dengan bahan. Faktor utama lain adalah adanya tekanan gigitan, frekuensi pengunyahan, sifat abrasif makanan, komposisi cairan, perubahan

temperatur, kekerasan tiap permukaan, sifat fisik bahan dan ketidakteraturan permukaan gigi (Anusavice, 2004).

3. Restorasi *Sandwich*

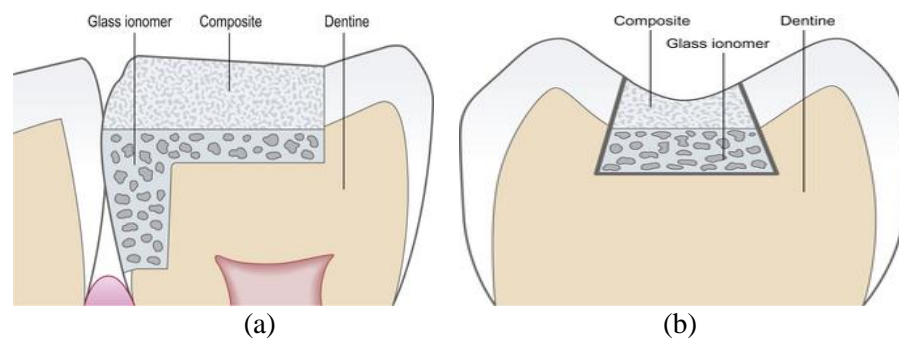
Telah dikembangkan suatu teknik penumpatan menggunakan dua macam bahan dalam satu kavitas dengan tujuan untuk mendapatkan hasil tumpatan yang efektif. Teknik tumpatan ini disebut teknik *sandwich*. Teknik ini menggunakan bahan tumpatan *glass ionomer cement* dan resin komposit (Mount G. , 2002). Teknik ini dikembangkan untuk mencegah kebocoran mikro, iritasi pulpa dan nekrosis gigi yang sering terjadi karena tumpatan resin komposit (Craig, 1997).

Kelebihan restorasi *sandwich* adalah dapat mengatasi masalah karies yang meluas sampai ke akar, dimana tidak terdapat dentin yang cukup untuk perlekatan adhesif komposit. *Glass ionomer cement* mempunyai ikatan yang baik dengan struktur gigi maupun komposit, sehingga menaikkan retensi dan mengandung fluor yang berpotensi mengurangi karies rekuren (Roberson dkk., 2006).

Resin komposit diaplikasikan pada bagian oklusal untuk menambah kekuatan fisik dan estetik. Pemakaian teknik *sandwich* dapat membantu dalam melakukan penumpatan resin komposit penuh pada gigi posterior (Davidson dkk., 1984).

Teknik tumpatan *sandwich* dibagi menjadi dua, yaitu *open sandwich* dan *close sandwich* (Burke & Wilson, 1999). Teknik *open sandwich* adalah

teknik tumpatan *sandwich* yang sebagian permukaan *glass ionomer cement* merupakan permukaan luar tumpatan. Teknik *close sandwich* adalah teknik tumpatan *sandwich* yang menempatkan seluruh *glass ionomer cement* di bagian dalam sebagai bahan basis dari lapisan resin komposit (McLean, 1988).



Gambar 1. (a) Teknik *open sandwich*, (b) Teknik *close sandwich*

4. Bahan Basis

Bahan basis adalah suatu bahan yang berfungsi sebagai lapisan isolasi yang diaplikasikan pada bagian dasar preparasi kavitas untuk melindungi pulpa dari suhu dan pengaruh bahan kimia (Anusavice, 2003).

Bahan basis dibagi menjadi dua kategori. Kategori pertama bahan basis dengan kekuatan rendah yang pada umumnya digunakan adalah kalsium hidroksida (CaOH) dan seng oksida eugenol (ZOE) (Craig dkk., 2000). Kategori kedua merupakan basis dengan kekuatan tinggi yaitu *zinc polycarboxylate*, *glass ionomer cement* dan resin komposit (Weiner, 2011).

5. *Glass Ionomer Cement (GIC)*

Glass Ionomer Cement (GIC) yang pertama kali dikembangkan oleh *Wilson* dan *Kent* pada tahun 1971 adalah suatu material yang merupakan produk reaksi asam-basa antara bahan dasar bubuk kaca fluoraluminosilikat dan asam polialkenoat dalam bentuk cairan. Cairan ini bila dicampur dengan bubuk kaca akan membentuk matriks poliasid dan memberikan ikatan pertukaran ion dengan struktur gigi (Mount, 2002). Komponen utama GIC adalah *glass*, poliasid, air dan asam tartar. Besarnya komposisi *glass* berpengaruh terhadap sifat mekanisnya (Noort, 2002).

Pengaplikasian GIC pada umumnya menggunakan teknik *sandwich*, karena bahan ini memiliki dua kelebihan, yaitu dapat melepaskan fluor dan fluor dapat melekat sempurna dengan struktur gigi (Pereira dkk., 1999). *Glass Ionomer Cement (GIC)* di klasifikasikan menjadi 3, yaitu tipe I *Luting*, tipe II a *Aesthetic Restorative*, tipe II b *Reinforced Restorative* dan tipe III *Lining*. (Nagaraja & Kishore, 2005).

GIC Tipe II *Reinforced* memiliki beberapa kandungan tambahan, yaitu *corundum* (Al_2O_3), *rutile* (TiO_2), *baddeleyite* (ZrO_2), *tielite* (Al_2TiO_5), *alumina fiber*, dan *metal powder* (Ag, Ti, Au) yang dapat meningkatkan kekuatan fisiknya. Bahan ini dapat digunakan sebagai bahan basis dan bahan tumpatan untuk kavitas yang menerima sedikit tekanan, seperti kavitas kelas V dan kelas III serta perawatan *fissure sealant*. Kekuatan tarik yang rendah mengakibatkan bahan ini tidak sesuai untuk tumpatan yang menerima tekanan yang tinggi (Nagaraja & Kishore, 2005). Pada kavitas

yang dalam, bahan ini memberikan perlindungan terhadap suhu sehingga baik untuk pulpa dan berikatan secara kimia dengan struktur gigi, serta melepaskan fluor ke email dan dentin (Gladwin & Bagby, 2004).

GIC tersedia dalam berbagai macam, yaitu berdasarkan kandungan kimianya adalah Ketacbond dan 3M ESPE dan berdasarkan perlunya penyinaran adalah Vitrebond dan 3M ESPE (Pereira dkk., 1999) serta berdasarkan polimerisasi *Resin-Modified Glass Ionomers* (RMGI) adalah Photac-Fil, Fuji II LC dan Vitremer (Summit dkk., 2006).

Komposisi GIC konvensional yang terdiri dari *powder* dan *liquid* sering didapatkan risiko hasil pencampuran yang tidak homogen, sehingga diciptakan sediaan GIC dalam bentuk kapsul seperti GC Fuji XII *Capsule* dimana teknologi ini adalah metode aplikasi modern yang menyederhanakan dan memudahkan prosedur sehingga lebih efektif dan efisien. *Powder* dan *liquid* yang ada dalam kapsul tersebut sudah di takar dengan rasio yang benar untuk mendapatkan hasil campuran yang tepat dan homogen (Nagaraja & Kishore, 2005).

6. *Smart Dentin Replacement (SDR)*

SDR merupakan bahan basis *flowable* yang dapat diaplikasikan pada kavitas mencapai ketebalan 4 mm. Pada pengaplikasian menggunakan teknik *incremental*, pada setiap lapisnya dilakukan penyinaran menggunakan *light cured* selama 20 detik dengan syarat masih tersisa 2 mm pada permukaan oklusal untuk diaplikasikan dengan resin komposit (Vyver, 2011).

Komposisi dari SDR adalah *urethane dimethacrylate, dimethacrylate, difunctional diluents, barium and strontium aluminofluorosilicate*, sistem fotoinisiator, dan pewarna yang identik dengan bahan restorasi yang lainnya (Dentsply, 2009).

SDR memiliki sifat adaptasi yang baik pada dinding kavitas saat proses penumpatan karena sifat bahannya yang mengalir sehingga mengurangi terbentuknya porositas pada dinding kavitas. SDR juga memiliki sifat *future self-leveling*, yaitu dapat mengalir ke celah kosong kavitas sehingga tidak perlu dimanipulasi untuk menciptakan permukaan yang ideal serta memberikan kekuatan tekan yang diinginkan, estetika dan ketahanan aus permukaan oklusal yang baik (Vyver, 2011).

7. Resin Komposit *Flowable*

Resin komposit *flowable* dikenalkan pada tahun 1996, bahan ini merupakan suatu bahan yang terdiri dari dua atau lebih komponen, masing-masing komponen mempunyai struktur dan sifat yang berbeda, yaitu matriks, *filler*, dan *coupling agent* (Anusavice, 2003).

Resin komposit *flowable* memiliki presentase kandungan bahan pengisi 50%-70% dari berat yang lebih sedikit dibanding resin komposit hibrid (70-80%) dengan ukuran partikel bahan pengisinya yang kecil, yang berukuran 0,7-1 μ m sehingga bahan ini mudah dipolis. Bahan pengisi yang berukuran kecil meliputi *barium silicate, barium glass, barium borosilicate glass, barium fluorosilicate, synthetic silica, colloidal silica, quartz,*

trimethynol propane trimethacrylate, urethane dimethacrylate (De Goes dkk., 2008).

Resin komposit *flowable* memiliki sifat yang mudah mengalir karena presentase bahan pengisi inorganic yang rendah dan presentase matriks yang lebih tinggi dibanding komposit hybrid biasa (De Goes dkk., 2008) serta memiliki viskositas yang rendah dan daya alir yang tinggi sehingga menghasilkan modulus elastisitas yang rendah dan fleksibilitas yang tinggi. Hal tersebut dapat mengurangi ketegangan saat pengerutan akibat polimerisasi dan menghasilkan integrasi ikatan yang baik dengan struktur gigi (Prabhakar dkk., 2003). *Flowable* resin komposit memiliki ketahanan terhadap fraktur (*fraktur thouness*) yang lebih tinggi karena modulus elastisitasnya yang rendah (Sularsih & Sarianoferni, 2003).

Kelebihan lain dari resin komposit *flowable*, yaitu dengan adanya sistem bonding yang memungkinkan adanya ikatan mekanis antara resin komposit *flowable* dengan struktur gigi (Prabhakar dkk., 2003). Terdapat juga kekurangan dari resin komposit *flowable*, dimana bahan ini terdiri dari resin *dimethacrylate* dan inorganik *filler* sehingga ketika dilakukan polimerisasi akan terjadi *shrinkage* atau penyusutan dengan rata-rata sampai 5% dari volume. Hal itu dapat mengakibatkan kegagalan *mechanical interface* antara komposit dengan permukaan gigi, *de-bonding*, kebocoran mikro dan karies sekunder dengan tambahan fraktur email sehingga dapat mempengaruhi kekuatan bahan restorasi (Baroudi & Rodrigues, 2015).

8. *Selective-Etch*

Sistem adhesif merupakan suatu interaksi antara monomer resin dengan struktur gigi agar dapat melekat dengan baik. Sistem ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu etsa, primer, dentin *bonding agent*. Etsa diperlukan untuk membentuk mikroporositas dengan ukuran mencapai 7,5 µm sehingga membantu pembentukan resin *tag* agar terbentuk *micro mechanical bonding*. Primer terdiri dari monomer hidrofilik yang terbawa dalam pelarut seperti *acetone*, *ethanol* dan air untuk mendapatkan aliran dan penetrasi yang baik sehingga mempengaruhi hasil kekuatan perlekatan. Dentin *bonding agent* adalah lapisan tipis yang diaplikasikan diantara permukaan email atau dentin dan matriks resin komposit yang menghasilkan suatu perlekatan antara resin primer yang bersifat hidrofilik dan resin komposit yang bersifat hidrofobik sehingga terbentuk retensi yang baik (Sofan dkk., 2017).

Terdapat delapan generasi dari sistem adhesif yang berkembang dari generasi satu sampai generasi delapan. Perkembangan setiap generasi dapat dibedakan dari strategi yang digunakan, yaitu bentuk sediaan dan efektivitas langkah prosedurnya seperti *etch and rinse (three-steps dan two-steps)*, *self-etch (two-steps dan one-step)*, dan *universal (etch and rinse dan self-etch)* (Sofan dkk., 2017).

Sistem adesif *universal* disebut juga sistem adesif “*multi-mode*” atau “*multi-purpose*” karena menggunakan dua strategi, yaitu teknik *self-etch* pada dentin dan *etch and rinse* pada email atau disebut teknik *selective-etch* (Sofan dkk., 2017). Teknik *selective-etch* merupakan suatu teknik etsa

menggunakan asam fosfat yang diaplikasikan pada margin kavitas permukaan email. Etsa pada email dengan asam fosfat dapat meningkatkan luas permukaan untuk membentuk ikatan dan meningkatkan *wettability* dari permukaan email (Ozel dkk., 2016)

9. Kekuatan Tekan

Kekuatan suatu bahan merupakan besarnya rata-rata tekanan dimana suatu bahan menunjukkan deformasi plastis dalam jumlah tertentu atau terjadi fraktur pada suatu bahan. Tekanan adalah suatu gaya per unit daerah yang bekerja pada bidang tertentu suatu bahan. Kekuatan klinis suatu bahan dari beberapa bahan yang rapuh, seperti keramik, amalgam, komposit, dan semen akan terlihat rendah bila ada fraktur yang cukup besar. Fraktur terjadi karena tekanan setempat melampaui kekuatan bahan pada lokasi kritis dari pemusatan tekanan (Anusavice, 2004). Nilai kekuatan tekan gigi rata-rata adalah 384 MPa pada struktur email dan 297 MPa pada struktur dentin (Banava & Salehyar, 2008).

Kekuatan tekan telah diukur dalam unit gaya per area (Megapascal/MPa).

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

dimana,

F : gaya maksimal yang diberikan pada sampel (N)

A : luas penampang sampel (mm²)

Kekuatan tekan dapat diukur dengan sebuah alat yaitu *Universal Testing Machine*. Pengukuran dilakukan dengan cara meletakkan subjek

pada tuas yang tidak bergerak, ketika mesin dihidupkan maka tuas yang ada dibagian atas akan bergerak untuk memberikan tekanan kepada subjek dibawahnya. Alat ini tersambung dengan layar monitor yang akan menunjukkan angka yang menyatakan besarnya gaya yang diberikan kepada subjek. Kekuatan tekan ini dinilai sampai gaya yang diberikan dapat menyebabkan subjek mengalami fraktur.

B. Landasan Teori

Karies gigi merupakan proses yang terjadi karena adanya demineralisasi yang progresi pada jaringan keras yaitu email dan dentin serta akan terus berlangsung sampai pada jaringan di bawahnya. Terdapat lima faktor utama yang berperan mengakibatkan terjadinya karies yaitu faktor host atau tuan rumah, agen atau mikroorganisme, substrat atau diet, saliva dan waktu. Karies gigi yang tidak dirawat atau diabaikan dapat mengakibatkan karies tersebut menjadi semakin parah.

Karies gigi yang dalam mengakibatkan kehilangan banyak struktur dentin sehingga memerlukan restorasi yang adekuat dengan bahan basis salah satunya restorasi *sandwich*. Restorasi *sandwich* dikembangkan untuk mencegah kebocoran mikro, iritasi pulpa dan nekrosis gigi yang sering terjadi karena tumpatan resin komposit. Kelebihan dari restorasi ini adalah dapat mengatasi masalah karies yang meluas sampai ke akar, dimana tidak terdapat dentin yang cukup untuk perlekatan adhesif komposit.

Bahan yang sering digunakan pada restorasi *sandwich* adalah GIC Tipe II *Reinforced* yang merupakan salah satu bahan yang memiliki kekuatan fisik

yang tinggi. Pada kavitas yang dalam, bahan ini memberikan perlindungan terhadap suhu sehingga baik untuk pulpa dan berikatan secara kimia dengan struktur gigi, serta melepaskan fluor ke email dan dentin.

Smart Dentin Replacement (SDR) merupakan bahan basis *flowable* yang dapat diaplikasikan pada kavitas mencapai ketebalan 4 mm. SDR memiliki sifat adaptasi yang baik pada dinding kavitas, *future self-leveling* yaitu dapat mengalir ke celah kosong kavitas sehingga tidak perlu dimanipulasi untuk menciptakan permukaan yang ideal, estetika dan ketahanan aus permukaan oklusal yang baik serta memberikan kekuatan tekan yang diinginkan. Kandungan *urethane dimethacrylate* (UDMA) yang berinteraksi dengan sistem fotoinisiator *champroquinone* pada bahan SDR dapat memperlambat fase gel pada tahap polimerisasi sehingga mengurangi polimerisasi *shrinkage* atau kebocoran tepi yang dapat mempengaruhi sifat mekanik dari restorasi.

Resin komposit *flowable* memiliki presentase kandungan bahan pengisi 50%-70% dari berat yang lebih sedikit dibanding resin komposit hibrid (70-80%) dengan ukuran partikel bahan pengisinya yang kecil, yang berukuran 0,7-1µm sehingga bahan ini mudah dipolis. Bahan pengisi yang berukuran kecil meliputi *barium silicate*, *barium glass*, *barium borosilicate glass*, *barium fluorosilicate*, *synthetic silica*, *colloidal silica*, *quartz*, *trimethynol propane trimethacrylate*, *urethane dimethacrylate*.

Resin komposit *flowable* memiliki sifat yang mudah mengalir karena presentase bahan pengisi inorganic yang rendah dan presentase matriks yang

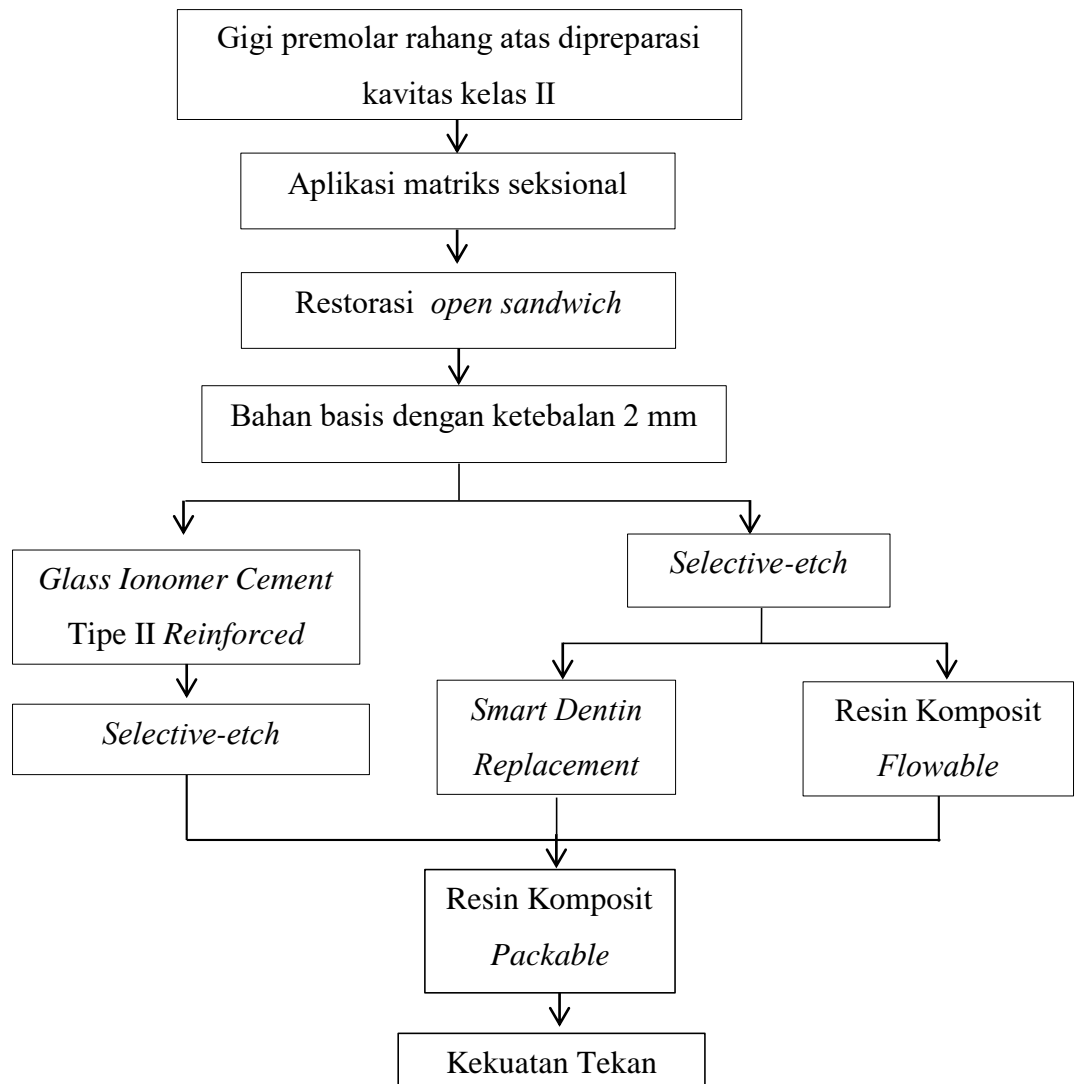
lebih tinggi dibanding komposit hybrid *Flowable* resin komposit memiliki ketahanan terhadap fraktur (*fraktur toughness*) yang lebih tinggi karena modulus elastisitasnya yang rendah.

Sistem adhesif merupakan suatu interaksi antara monomer resin dengan struktur gigi agar dapat melekat dengan baik. Sistem ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu etsa, primer, dentin *bonding agent*.

Sistem adesif *universal* disebut juga sistem adesif “*multi-mode*” atau “*multi-purpose*” karena menggunakan dua strategi, yaitu teknik *self-etch* pada dentin dan *etch and rinse* pada email atau disebut teknik *selective-etch*. Teknik *selective-etch* merupakan suatu teknik etsa menggunakan asam fosfat yang diaplikasikan pada margin kavitas permukaan email. Etsa pada email dengan asam fosfat dapat meningkatkan luas permukaan untuk membentuk ikatan dan meningkatkan *wettability* dari permukaan email.

Kekuatan klinis suatu bahan dari beberapa bahan yang rapuh, seperti keramik, amalgam, komposit, dan semen akan terlihat rendah bila ada fraktur yang cukup besar. Fraktur terjadi karena tekanan setempat melampaui kekuatan bahan pada lokasi kritis dari pemusatan tekanan.

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Terdapat perbedaan kekuatan tekan pada restorasi *sandwich* dengan menggunakan *Glass Ionomer Cement (GIC) Tipe II Reinforced, Smart Dentin Replacement (SDR)* dan Resin Komposit *Flowable* sebagai basis dengan sistem adhesif *selective-etch*.