

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. *Veneer*

###### A. Definisi

*Veneer* adalah sebuah lapisan yang berwarna dengan gigi yang diaplikasikan pada gigi untuk memperbaiki kerusakan lokal atau umum serta perubahan warna intrinsik. Umumnya *veneer* terbuat dari bahan komposit, porselen, atau bahan keramik. Dan indikasi untuk *veneer* pada umumnya adalah untuk gigi dengan permukaan yang rusak, perubahan warna, abrasi, erosi, atau suatu restorasi yang buruk (Heymann dkk., 2012).

###### B. Macam-macam *veneer*

Menurut Heymann dkk., (2012), ada dua tipe *veneer* estetik:

###### 1) *Veneer* parsial

*Veneer* parsial di indikasikan untuk memperbaiki kerusakan lokal atau kerusakan sebagian area intrinsik pada gigi.

###### 2) *Full veneer*

*Full veneer* di indikasikan untuk memperbaiki kerusakan umum atau kerusakan yang terjadi pada keseluruhan area intrinsik pada gigi.

## 2. *Veneer Resin Komposit*

Menurut Welbury dkk., (2005), *veneer* resin komposit dalam dilakukan dengan dua teknik:

### 1) Direk

Restorasi secara direk adalah perbaikan lapisan gigi yang dilakukan langsung pada gigi pasien dalam satu pertemuan (Welbury dkk., 2005). Dan menurut Heymann dkk., (2012) teknik direk terbagi menjadi dua tipe yaitu, *direct partial veneer* dan *direct full veneer*.

### 2) Indirek

Restorasi secara indirek adalah perbaikan lapisan gigi yang memerlukan waktu lebih lama untuk proses pembuatannya karena memerlukan kerjasama dengan tekniker laboratorium kedokteran gigi (Welbury dkk., 2005). Pada umumnya pembuatan *veneer* indirek terbuat dari bahan resin komposit, porselen, atau keramik. Perlekatan *veneer* pada enamel gigi pada teknik ini membutuhkan bantuan bahan adhesif dan *light-cured resin cement* (Heymann dkk., 2012).

## 3. Resin komposit

### a. Definisi

Bahan komposit dapat diartikan sebagai campuran dari dua bahan berbeda atau lebih dimana masing-masing bahan memiliki sifat yang unggul atau lebih baik. Bahan komposit mengandung beberapa komponen didalamnya, dimana kandungan utamanya adalah matriks resin dan partikel pengisi anorganik. Selain kedua

komponen tersebut, beberapa komponen lain juga diperlukan untuk meningkatkan ketahanan serta efektivitas bahan (Anusavice, 2004). Keuntungan dari resin komposit ini adalah sifat dari bahannya yang mudah dibentuk pada suhu tertentu dengan diaturnya polimerisasi yang singkat dan mudah (McCabe & Walls, 2008). Berdasarkan tujuan dari penggunaannya komposit dapat diklasifikasikan sebagai *packable, flowable, microfilled, dan nanofilled*. Komposit ini juga dapat dipergunakan untuk restorasi sementara, *core build up*, dan *fiber-reinforced post* (Craig dkk., 2004).

b. Komposisi

1) Matrix resin

Dalam bidang kedokteran gigi, pada umumnya bahan komposit menggunakan monomer diakrilat aromatik. Pada umumnya dimetakrilat yang digunakan dalam komposit gigi adalah *bisphenol-A-glycidyl dimethacrylate* (bis-GMA), *urethan dimetakrilat* (UEDMA), dan *triethilen glikol dimetakrilat* (TEGMA) (Anusavice, 2004). Monomer yang mempunyai berat molekul yang tinggi seperti Bis-GMA sangat kental terhadap temperatur ruangan, dimana sifat pengental ini diperlukan untuk mendapatkan tingkat pengisi pengisi yang tinggi dan konsistensi pasta agar dapat digunakan secara klinis. Sifat mekanik dari Bis-GMA lebih baik daripada resin akrilik, namun meskipun begitu bahan tersebut tidak begitu efektif untuk dapat mengikat struktur gigi (Anusavice, 2004).

## 2) Bahan pengisi

Dengan ditambahkan partikel bahan pengisi kedalam suatu matrik dapat meningkatkan sifat bahan matrik. Partikel pengisi tersebut didapatkan dari pengolahan *quartz* atau kaca dan menghasilkan partikel dengan ukuran berkisar 0,1-100  $\mu\text{m}$ . Agar bahan pengisi dapat dimasukkan dengan maksimal kedalam matrik resin maka diperlukan penyebaran ukuran partikel (Anusavice, 2004).

## 3) Bahan pengikat

Bahan pengikat menghasilkan ikatan antara dua fase komposit. Bahan pengikat yang di aplikasi dengan benar dapat meningkatkan sifat mekanis dan fisik, juga dapat menghasilkan kestabilan hidrolis dengan cara mencegah air menembus sepanjang antar-muka bahan pengisi dan resin (Anusavice, 2004).

## 4) Inisiator-Akselerator

Untuk mendapatkan keberhasilan dalam polimerisasi / *setting* pada umumnya digunakan prinsip *visible light-curing system*, pada sistem ini komposit berpolimerisasi dengan cara eksposur *intensitas blue light*, kemudian cahaya ini akan diserap oleh diketon dan kemudian organik amina akan memulai polimerisasi. Waktu pencahayaan yang dibutuhkan untuk polimerisasi berkisar 20-40 detik.

Dalam *self-curing* sistem, polimerisasi dapat dilakukan dengan inisiator peroksida organik dan akselerator amina organik, dimana inisiator dan akselerator tidak boleh dicampur atau harus tetap dipisah sampai sebelum restorasi ditempatkan (Craig dkk., 2004).

c. Klasifikasi

Menurut Anusavice (2004), salah satu sistem untuk klasifikasi resin adalah berdasarkan ukuran rata-rata pengisi utama. Berikut klasifikasi resin komposit:

1) Komposit tradisional

Komposit tradisional ini biasa dikenal sebagai komposit konvensional, bahan pengisi dari komposit ini adalah *quartz* giling. Ukuran rata-rata partikel ini berkisar 8-10 $\mu$ m dan pada umumnya jumlah bahan pengisi 70-80% dari berat atau 60-65% dari volume. Komposit tradisional memiliki keunggulan dalam ketahanan terhadap abrasi dibandingkan dengan akrilik tanpa bahan pengisi. Namun komposit jenis ini juga memiliki kekurangan diantaranya yaitu permukaan yang kasar dan cenderung lebih cepat mengalami perubahan warna (Anusavice, 2004).

2) Komposit berbahan pengisi partikel kecil

Komposit berbahan pengisi partikel ini dikembangkan dengan tujuan agar mendapatkan permukaan resin yang lebih halus dari sebelumnya, ukuran bahan pengisi memiliki rata rata

1-5 $\mu$ m. Dan mengandung bahan pengisi anorganik sebesar 80% berat dan 60-65% volume. Pada umumnya pengisi dari partikel komposit ini memakai kaca yang mengandung logam berat. Dengan meningkatnya kekuatan komposit dan tingginya muatan bahan pengisi, maka komposit berbahan pengisi partikel kecil ini lebih diindikasikan untuk daerah yang mempunyai tekanan dan abrasi tinggi (Anusavice, 2004).

### 3) Komposit berbahan pengisi mikro

Komposit berbahan pengisi mikro menggunakan bahan partikel silika koloidal sebagai bahan pengisi anorganik dimana partikel ini cenderung menggumpal dan membentuk ukuran sebesar 0,04-0,4  $\mu$ m. Kelemahan dari komposit ini adalah lemahnya ikatan antara partikel komposit dan matriks yang mempermudah pecahnya restorasi pada tepi tambalan. Meskipun demikian, komposit berbahan pengisi mikro ini dapat menghasilkan permukaan yang lebih halus seperti yang diinginkan untuk restorasi estetika (Anusavice, 2004).

### 4) Komposit hibrid

Komposit hibrid ini banyak digunakan untuk restorasi anterior karena nilai estetikanya yang baik. Pada umumnya ada dua jenis partikel pengisi dalam komposit hibrid ini, yaitu silika koloidal dan partikel kaca yang dihaluskan. Dimana kaca mempunyai ukuran rata-rata partikel sebesar 0,6-1 $\mu$ m dan silika

koloidal membentuk 10-20%berat dari keseluruhan bahan pengisi (Anusavice, 2004).

#### **4. Komposit nanohibrid**

Resin komposit nanohibrid adalah salah satu resin komposit yang mempunyai partikel filler berukuran nano (0.005-0.01 mikron) pada matriks resinnya. Resin komposit nanohibrid ini dapat dikategorikan sebagai resin komposit universal dan digunakan sebagai restorasi gigi anterior maupun posterior karena kemampuan penangan dan kemampuan polish dari mikrofill komposit, serta kekuatan dan ketahanan pemakaiannya seperti komposit makrohibrid. Dan resin komposit nanohibrid ini juga digunakan sebagai bahan tambalan gigi posterior yang memerlukan tekanan yang besar karena sifat-sifat resin komposit nanohibrid mempunyai *compressive strength* yang cukup bagus. Resin komposit nanohibrid pada umumnya juga digunakan untuk *veneer*, perbaikan komposit atau porcelain yang rusak dan *core build up*(Panto, 2011).

#### **5. Semen Adhesif**

Pada umumnya perawatan gigi membutuhkan perekatan dengan bantuan semen. Perekat atau semen sering diartikan sebagai bahan untuk menyatukan dua komponen menjadi satu atau untuk menutup celah. Sejumlah bahan yang biasa digunakan untuk tujuan sementasi diantaranya

adalah seng fosfat, silikofosfat, polikarboksilat, ionomer kaca, oksida seng-eugenol, dan semen berbasis resin.

Menurut (Powers & Sakaguchi, 2009), semen adhesif adalah step terakhir dari suatu perawatan restoratif. Sifat ideal yang harus dimiliki oleh semen adhesif diantaranya:

a. Sifat mekanik dan fisik

Sifat mekanik dan fisik yang harus dimiliki oleh semen adhesif diantaranya adalah sifat kelarutan yang rendah dalam rongga mulut dimana sifat ini diperlukan untuk mengurangi resiko *secondary caries*, dan sifat kompresi mekanik serta kekuatan tarik yang tinggi agar prognosis perawatan restoratif meningkat dikarenakan material *bonding* dapat menahan kompresi dari mastikasi.

b. Sifat biologis

Karena perawatan restorasi indirek pada gigi yang masih vital meningkat, maka sifat non toksisitas pada pulpa yang ada pada bahan adhesif sangat penting. Dan kegagalan restorasi pada umumnya terjadi karena adanya *secondary caries*, dimana untuk menghindari hal ini diperlukan sifat semen adhesif yang tidak larut dalam rongga mulut agar tidak adanya celah diantara perlekatan gigi dan restorasi yang menyediakan ruang untuk kontaminasi bakteri, selain itu kemampuan melepaskan zat yang dapat remineralisasi jaringan keras gigi seperti *fluoride* pada bahan adhesif juga diperlukan.



### c. Sifat estetik

Estetik dari semen adhesif berpengaruh dalam tampilan akhir dari sebuah restorasi, karena semakin restorasi maka semakin banyak warna semen yang akan terlihat. Bahan semen adhesif juga dapat berubah seiring berjalannya waktu, oleh karena itu material harus memiliki stabilitas warna yang baik.

Selain sifat-sifat diatas, bahan adhesif juga memperoleh sifat kimia dentin dengan membentuk ikatan kimia antara sistem resin dengan komponen organik maupun anorganik dari dentin. Molekul yang dirancang untuk membentuk ikatan kimia ini disebut sebagai molekul M-R-X, dimana M adalah gugus Metakrilate, E adalah pembuat celah seperti rantai hidrokarbon, dan X adalah gugus fungsional yang berfungsi untuk membuat perlekatan terhadap jaringan gigi. Gugus X tipikal dipercaya dapat membentuk suatu ikatan terhadap kalsium selama pelapisan dengan dentin dengan bahan primer, selama polimerisasi gugus metakrilat dari molekul M-R-X akan bereaksi dengan bahan komposit dan membentuk ikatan kimia antara komposit dan dentin.

### a. Self adhesif Semen

Self adhesif semen dirancang untuk kegunaan umum dan khusus, diantaranya untuk memasang peralatan ortodontik dan perekat untuk *veneer*. Komposisi dari self adhesif semen ini sebagian besar mirip dengan bahan tambal resin komposit dimana matriks resin dengan bahan pengisi anorganik telah diproses dengan *saline*. Ikatan antara semen dan email

dapat dicapai dengan teknik etsa asam. Semen resin mempunyai sifat yang tidak mudah larut dimulut dan dapat mengiritasi pulpa. Untuk mengiritasi pulpa maka diperlukan lapisan pelindung pulpa seperti kalsium hidroksida.

*Self adhesif* semen RelyX U200 merupakan salah satu *self adhesif* semen yang pada saat mengaplikasikan nya bahan tersebut terdiri dari *acidic* dan hidrofilik dan berubah menjadi netral dan hidrofobik saat sudah mengalami setting (3M).

#### b. Semen Ionomer Kaca Tipe 1

Semen ionomer kaca tipe 1 dirancang untuk bahan sementasi dengan ukuran partikel sebesar 15 $\mu$ m atau kurang. Setelah diaduk, semen ionomer kaca dapat membentuk lapisan setebal 25 $\mu$ m atau lebih dengan waktu pengerasan sekitar 3-5menit. Bila dibandingkan dengan seng fosfat, semen ionomer kaca tipe 1 memiliki kekuatan kompresi yang sebanding dan lebih peka pada perubahan bentuk elastis (Anusavice, 2004).

Semen ionomer kaca tipe 1 memiliki sifat khusus yaitu sifat asam yang tidak terlalu mengiritasi. Sifat tersebut seharusnya dapat mengurangi frekuensi kepekaan pasca operatif meski terkadang ada laporan kepekaan pasca-sementasi (Anusavice, 2004).

## 6. Porositas

Porositas adalah suatu lubang yang sangat kecil atau gelembung udara yang terdapat di permukaan atau di dalam suatu bahan, misalnya logam, porselen, atau plastik (Harty & Ogston, 1995). Porositas bisa terjadi pada

internal atau eksternal. Porositas eksternal dapat mengakibatkan perubahan warna pada bahan serta biasanya merupakan manifestasi dari porositas internal. Sementara porositas internal dapat memperlemah suatu restorasi. Dan beberapa porositas pada restorasi gigi dapat mengakibatkan *secondary caries*. Pada umumnya porositas pada bahan bahan kedokteran gigi dapat memperlemah kekuatan dari sebuah restorasi (Manapallil, 2016). Menurut Anusavice (2004), porositas dapat terjadi karena pengadukan yang kurang tepat antara komponen bubuk dan cairan. Cara meminimalisir porositas adalah dengan cara menjamin homogenitas resin sebesar mungkin. Tipe porositas menurut Manapallil (2016) yaitu:

a. Penyusutan solidifikasi

1) Porositas penyusutan setempat

Pada umumnya porositas jenis ini disebabkan oleh kurang sempurnanya pemasukan logam cair selama pemadatan. Porositas penyusutan setempat dapat dihindari dengan cara mengurangi perbedaan temperatur logam cair dengan cara dikurangi 30 derajat Celsius pada temperatur pengecoran (Anusavice, 2004).

2) Mikroporositas

Mikroporositas dapat disebabkan oleh penyusutan pada pemadatan yang terlalu dini. Porositas jenis ini pada umumnya bukanlah suatu kecacatan yang serius (Anusavice, 2004).

3) Porositas bagian belakang

Porositas pada bagian belakang pada umumnya merupakan kekosongan dibagian eksternal. Porositas ini dapat dihindari dengan cara mengurangi perbedaan suhu antara cetakan dan bahan yang akan digunakan (Manapallil, 2016).

b. Gas yang terperangkap

1) Lubang jarum dan sisipan gas

Porositas sisipan gas tidak jauh berbeda dengan porositas lubang jarum, kedua porositas ini ditandai dengan adanya bentuk bulatan pada bagian internal, namun jelas mempunyai ukuran yang berbeda. Porositas lubang jarum pada umumnya memiliki ukuran lebih kecil daripada porositas sisipan gas. Dan jika porositas lubang jarum naik ke permukaan, dan permukaan tersebut dipoles maka akan semakin terlihat lubang lubang jarum lainnya (Anusavice, 2004).

2) Porositas dibawah permukaan

Porositas dibawah permukaan terkadang terlihat nyata, sementara penyebab dari porositas ini belum diketahui pastinya. Menurut Anusavice (2004), porositas ini kemungkinan disebabkan oleh pembentukan inti dari butiran padat yang bersamaan dengan terperangkapnya gelembung udara pada saat awal logam membeku di dinding  *mold*. Porositas ini dapat di hindari dengan cara mengatur kecepatan masuknya bahan kedalam wadah.

### c. Sisa udara

Porositas sisa udara biasa disebut juga dengan porositas tekanan balik. Porositas ini disebabkan oleh udara yang tidak dapat keluar didalam wadah atau disebabkan oleh perbedaan tekanan. Udara yang tidak dapat keluar ini pada umumnya terpadat pada bagian permukaan mahkota, namun terkadang juga terdapat pada bagian permukaan luar yang disebabkan oleh temperatur yang rendah. Cara untuk menghindari porositas ini adalah dengan memastikan temperatur wadah atau bahan tidak jauh berbeda, tekanan yang pas, dan rasio bubuk:cairan yang tepat (Anusavice, 2004).

Porositas dapat diukur menggunakan mikroskop elektron yaitu SEM (*Scanning Electron Mikroskopy*) dan TEM (*Transmission Electron Mikroskopy*). SEM memberikan gambaran tiga dimensi yang baik pada struktur pori dengan kontras yang luas. Sistem kontras yang digunakan mempunyai kekurangan yaitu tidak dapat membedakan struktur pada ketinggian yang berbeda. Hasil analisis mikroskop elektron dapat membantu memahami sifat dari membran sel karena sifatnya yang dapat menghitung profil porositas (Ziel dkk., 2008).

## 7. Kekuatan geser

Kekuatan dari suatu bahan diartikan sebagai besar rata-rata dari sebuah tekanan dimana suatu bahan fraktur pada beberapa contoh bahan pengujian dengan bentuk serta ukuran yang sama. Tekanan geser adalah kombinasi komponen tarikan dan kompresi, dimana tekanan ini cenderung

menahan pergeseran dari satu bagian benda ke bagian lainnya. Kekuatan geser didapatkan dengan gerakan memutar atau memilin suatu bahan (Anusavice, 2004).

Salah satu metode pengujian kekuatan geser bahan kedokteran gigi yang umum digunakan adalah metode pukulan atau mendorong satu materi melalui yang lain. Rumus kekuatan geser secara umum adalah:

$$(\tau) = F/\pi dh$$

Keterangan:

$\tau$  = kekuatan geser (Mpa)  
 F = besar kekuatan (N)  
 d = diameter pukulan (mm)  
 h = ketebalan spesimen (mm)  
 $\pi$  = 3,14

## B. Landasan Teori

*Veneer* merupakan lapisan sewarna gigi yang biasa digunakan untuk memperbaiki masalah estetik seperti perubahan warna pada gigi. Pada umumnya *veneer* terbuat dari bahan komposit, dimana *veneer* resin komposit terbagi menjadi direk dan indirek. *Veneer* direk adalah *veneer* yang dapat dilakukan dengan satu kali pertemuan, sementara indirek membutuhkan waktu yang lebih lama karena membutuhkan bantuan laboratoris.

Resin komposit merupakan bahan untuk restorasi gigi. Kandungan utama dari resin komposit adalah matriks resin dan partikel pengisi anorganik yang membuat resin komposit mudah dibentuk pada suhu tertentu dengan di aturnya polimerisasi yang singkat dan mudah. Resin komposit terbagi

menjadi beberapa klasifikasi berdasarkan ukuran rata-rata pengisi utamanya seperti resin komposit konvensional, resin komposit berbahan pengisi partikel kecil, resin komposit mikrohibrid, hibrid, dan nanohibrid. Resin komposit nanohibrid merupakan salah satu resin komposit yang mempunyai partikel filler berukuran nano (0.005-0.01 mikron) pada matriks resinnya. Untuk merekatkan resin komposit pada email, dibutuhkan bahan perekat karena sifat resin komposit tidak dapat melekat secara sendiri dengan gigi.

*Self* adhesif semen dan semen konvensional merupakan contoh dari bahan adhesif. Semen resin mempunyai sifat yang tidak mudah larut dimulut dan dapat mengiritasi pulpa. Dan semen konvensional (SIK tipe 1) mempunyai kekuatan kompresi yang sebanding dengan seng fosfat, peka pada perubahan bentuk elastis, dan sifat asam yang tidak terlalu mengiritasi.

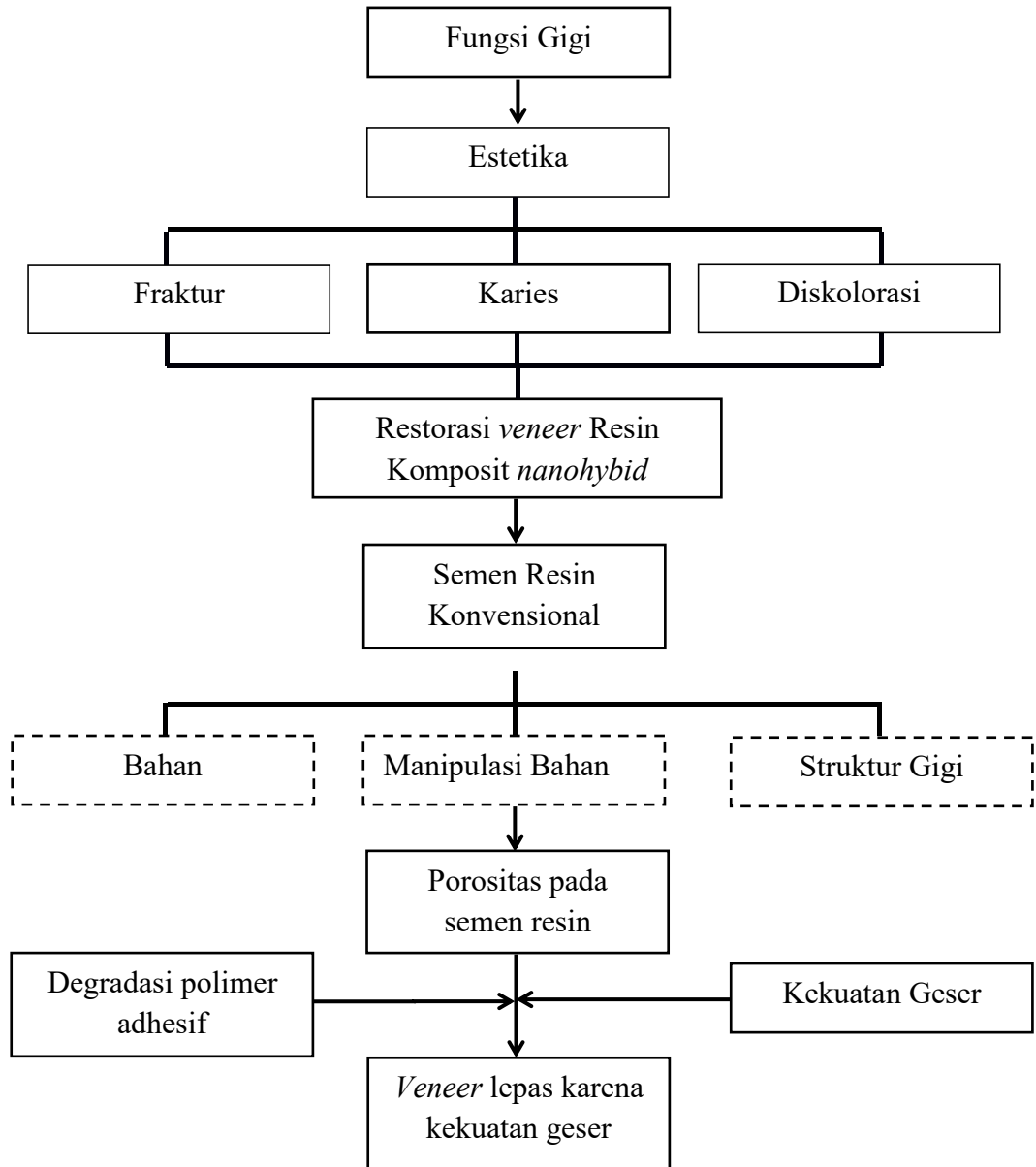
Pada bahan bahan kedokteran gigi, umumnya terdapat porositas atau gelembung udara. Porositas dapat dibedakan menjadi internal dan eksternal. Porositas internal terdapat didalam restorasi yang dapat melemahkan kekuatan dari restorasi tersebut, sementara porositas eksternal terdapat pada permukaan restorasi yang dapat mengakibatkan perubahan warna pada restorasi. Pada beberapa porositas pada restorasi gigi dapat mengakibatkan *secondary caries*. Pada umumnya porositas terjadi karena pengadukan bubuk dan cairan restorasi yang kurang tepat, dan cara meminimalisir porositas adalah dengan memastikan homogenitas bubuk dan cairan sebesar mungkin. Mengamati porositas dapat dilakukan dengan mikroskop elektron seperti SEM (*Scanning Electron Mikroskopy*). Hasil analisis mikroskop elektron

dapat membantu memahami sifat dari membran sel karena sifatnya yang dapat menghitung profil porositas.

Salah satu cara untuk menguji kekuatan suatu restorasi adalah kekuatan geser. Tekanan geser adalah kombinasi kekuatan tarikan dan kompresi. Kekuatan geser didapat dengan gerakan memutar atau memilin suatu bahan. Pada umumnya metode pengujian kekuatan geser bahan restorasi yang digunakan adalah metode pukulan atau mendorong satu materi melalui yang lain.



### C. Kerangka Konsep



Keterangan:

———— = Diteliti

- - - - - = Tidak diteliti

#### D. Hipotesis

Ada hubungan luas permukaan porositas dengan besarnya kekuatan geser bahan semen konvensional pada restorasi veneer indirek resin komposit nanohybrid.