

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Karies Gigi

Karies merupakan penyakit pada jaringan keras gigi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang ditandai oleh adanya demineralisasi email dan dentin, diikuti oleh kerusakan bahan-bahan organiknya. Faktor penting yang dapat menimbulkan karies, yakni plak gigi, karbohidrat yang cocok (terutama gula), permukaan gigi yang rentan, dan waktu. Karies gigi akan terjadi hanya jika keempat faktor itu ada. Karies email memiliki tanda-tanda awal secara klinis berupa lesi bercak putih. Warna lesi berbeda jelas dengan warna email sehat di sekitarnya tetapi pada tahap ini tidak terdapat kavitas dan email yang menutup lesi tersebut tetap keras dan sering masih bercahaya. Email terlihat coklat karena terserapnya stain eksogen oleh daerah yang porus. Lesi coklat berwarna putih maupun coklat dapat terjadi selama beberapa tahun (Kidd dan Bechal, 2012).

2. Klasifikasi karies

Klasifikasi karies menurut system G.V Black:

- a. Klas I : karies ini yang terdapat pada bagian oklusal (*pits* dan *fissur*) dari gigi premolar dan molar (gigi posterior) terdapat pada gigi anterior di *foramen caecum*.
- b. Klas II : Kavitas yang terdapat pada permukaan aproksimal gigi posterior, karies klas II dapat mengenai permukaan mesial dan distal

atau hanya salah satunya sehingga dapat digolongkan menjadi kavitas MO (mesio-oklusal) atau MOD(Mesio-Oklusal_Distal).

- c. Klas III : Lesi Klas III hanya mengenai gigi anterior. Lesi ini dapat terjadi pada bagian *approximal* dari gigi depan, tetapi belum mencapai $1/3$ *incisal* gigi.
- d. Klas IV: Kavitas ini adalah kelanjutan dari kavitas klas III. Lesi ini pada permukaan proksimal gigi anterior yang telah meluas sampai ke sudut insisal. Jika karies ini luas atau abrasi hebat dapat melemahkan sudut dan menyebabkan terjadinya fraktur.
- e. Klas V : kavitas gingival adalah kavitas pada permukaan yang halus. Terlepas dari etiologinya karies, abrasi, atau erosi tipe lesi ini disebut juga karies klas V. Karies Klas V terjadi pada permukaan facial maupun lingual, namun lebih dominan timbul pada permukaan yang menghadap bibir dan pipi daripada lidah. Kavitas ini bisa mengenai sementum selain email.
- f. Klas VI : tipe kavitas ini terjadi pada ujung tonjol gigi posterior dan edge insisal gigi insisivus (Baum dkk., 1997).

Klasifikasi karies menurut *G.J Mount and WR.Hume* :

Berdasarkan site (lokasi)

- a. Site 1 : karies terletak pada pit dan fissure.
- b. Site 2 : karies terletak di area kontak gigi (proksimal), baik anterior maupun posterior.

- c. Site 3 :karies terletak di daerah servikal, termasuk enamel/permukaan akar yang terbuka.

Berdasarkan size (ukuran).

- a. Size 0 : lesi dini.
- b. Size 1 : kavitas minimal, belum melibatkan dentin.
- c. Size 2 : Adanya keterlibatan dentin. Perawatan dengan preparasi kavitas dimana gigi tersebut masih kuat untuk mendukung.
- d. Size 3 : kavitas yang berukuran lebih besar, sehingga preparasi kavitas di perluas agar restorasi dapat digunakan untuk melindungi struktur gigi yang tersisa dari retak/patah.
- e. Size 4 : sudah terjadi kehilangan sebagian besar struktur gigi seperti cups/sudut insisal (Graham, 2009).

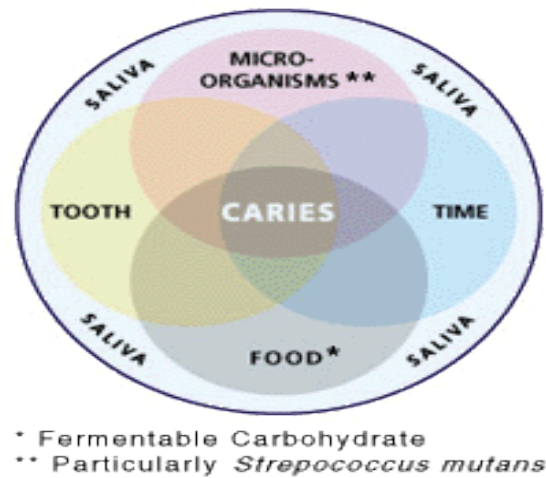
Klasifikasi karies menurut ICDAS (*International Caries Detection and Assessment System*):

- a. 0 : gigi yang sehat.
- b. 1 : Perubahan awal pada email yang tampak secara visual. Biasa dilihat dengan cara mengeringkan permukaan gigi, dan tampak adanya lesi putih di gigi.
- c. 2 : Perubahan pada email yang jelas tampak secara visual. Terlihat lesi putih pada gigi, walau gigi masih dalam keadaan basah.
- d. 3 : Kerusakan email, tanpa keterlibatan dentin.

- e. 4 : Terdapat bayangan dentin (tidak kavitas pada dentin). Karies pada tahap ini sudah menuju dentin, berada pada perbatasan dentin dan email (Dentino Enamel Junction).
- f. 5 : Kavitas karies yang tampak jelas dan juga terlihatnya dentin (Karies sudah mencapai dentin).
- g. 6 : Karies dentin yang sudah sangat meluas (melibatkan pulpa) (Sebastian dan Johnson, 2015).

3. Etiologi Karies

Karies gigi merupakan penyakit periodontal yang dapat menyerang seluruh lapisan masyarakat. Etiologi karies bersifat multifaktorial, sehingga memerlukan faktor-faktor penting seperti host, agent, mikroorganisme, substrat dan waktu. Ada yang membedakan faktor etiologi atas faktor penyebab primer yang langsung mempengaruhi biofilm atau lapisan tipis normal pada permukaan gigi yang berasal dari saliva dan faktor modifikasi yang tidak langsung mempengaruhi biofilm. Karies terjadi bukan disebabkan karena satu kejadian saja seperti penyakit menular lainnya tetapi disebabkan serangkaian proses yang terjadi selama beberapa kurun waktu (Chemiawan, 2004).



Gambar 1. Diagram Etiologi Karies

4. Teknik Laminasi / Sandwich

Teknik Laminasi restorasi dengan menggabungkan dua macam bahan, yaitu Semen Ionomer Kaca (SIK) dengan resin komposit. Teknik ini di kenal dengan istilah restorasi laminasi dan sebagian penulis menyebutnya dengan istilah *sandwich-restoration* (Wilson dan McLean, 1988).

Penggabungan kedua bahan dalam satu restorasi ini bertujuan untuk mendapatkan suatu restorasi yang monolitik antara resin komposit, *glass-ionomer* dari jaringan keras gigi. Kelebihan sifat fisis *glass-ionomer* digunakan untuk mengatasi kekurangan sifat fisis resin komposit, demikian pula sebaliknya (Dea, 2013).

Ada dua teknik restorasi laminasi, yaitu restorasi laminasi terbuka dan restorasi laminasi tertutup atau sering di sebut sebagai restorasi *open-sandwich* dan *closed-sandwich*. Restorasi laminasi terbuka merupakan

indikasi pada kavitas kelas II dan kelas V dengan batas dinding gingival melewati *cement-enamel junction* (JEC). Semen Ionomer Kaca (SIK) diaplikasikan pada dasar restorasi bagian proksimal dan resin komposit diaplikasikan di atasnya, membentuk restorasi kelas II. Pada restorasi ini, glass-ionomer pada bagian proksimal tidak terlindungi oleh resin komposit dan berhubungan langsung dengan lingkungan rongga mulut. Pada restorasi laminasi tertutup, *glass-ionomer* dibuat sebagai basis pengganti dentin pada kavitas yang cukup dalam. *Glass-ionomer* terlindungi oleh resin komposit di atasnya dan oleh dinding-dinding kavitas (Dea, 2013). Teknik laminasi tertutup digunakan pada kavitas yang masih memiliki email pada semua tepi *cavo-surface* kavitas, sehingga aplikasi lapisan pengganti dentin pada teknik ini tidak berbatasan dengan tepi *cavo-surface* kavitas (Diansari, dkk., 2011).

5. Semen ionomer kaca

Semen ionomer kaca merupakan gabungan dari semen silikat dan semen polikarboksilat dengan tujuan untuk mendapatkan sifat translusen, pelepasan fluor dari semen silikat dan kemampuan melekat secara kimia pada struktur gigi dari semen polikarboksilat. Sifat utama semen ionomer kaca adalah kemampuannya untuk melekat pada enamel dan dentin tanpa ada penyusutan mempunyai sifat biokompatibilitas dengan jaringan periodontal dan pulpa, ada pelepasan *fluor* yang beraksi sebagai anti mikroba dan kariostatik, kontraksi volume pada pengerasan sedikit, koefisien ekspansi termal sama dengan struktur gigi (Asti Meizarini dan

Irmawati, 2005). Semen ionomer kaca mempunyai sifat *adhesive*, warna serupa gigi (Mitchell, 2008). *Adhesive* merupakan sebuah material yang dapat menyatu pada permukaan atau ikatan dua permukaan (Gladwin dan Bagby, 2004). Adhesi diikat oleh aksi dari atom atau molekul (Powers dan Sakaguchi, 2006).

Semen ionomer kaca terdiri dari serbuk dan cairan yang dapat digabungkan menjadi satu. Bubuk merupakan aluminosilikat kaca dan cairannya merupakan asam dari polimer dan kopolimer asam akrilik (Al^{+3} & Ca^{+2} & asam dari polimer) (Powers dan Wataha, 2008). Semen ionomer kaca memiliki 3 komposisi utama, yaitu silica (SiO_2), alumina (Al_2O_3), dan dicampur dalam kalsium *fluoride* (CaF_2) (Van Noort, 2003).

Semen ionomer kaca terdiri dari 3 jenis berdasarkan formulanya dan potensi penggunaannya, tipe I untuk bahan perekat (*Luting*), tipe II untuk bahan restorasi, tipe III untuk basis atau pelapis (Anusavice, 2003). Jenis tipe I (*Luting*) kegunaannya untuk melekatkan jembatan mahkota karena adanya ikatan kimia dengan struktur gigi dan digunakan untuk bonding orthodontik dan *fisur sealant* (Donna dan Judy, 2002). Tipe II digunakan untuk restorasi gigi, seperti pada kelas II dan V restorasi gigi anak (Sherwood, 2010). Tipe III digunakan dalam jumlah kecil pada bagian bawah restorasi logam dan digunakan dalam kombinasi dengan resin komposit sebagai laminasi atau teknik *sandwich* (Sherwood, 2010).

a. Klasifikasi semen ionomer kaca berdasarkan komposisi ada 3 yaitu:
(Mitchel, 2008)

1. Semen ionomer kaca konvensional

Semen ionomer kaca yang hanya berdasarkan reaksi asam basa (Anusavice, 2003). Semen ionomer kaca konvensional terdiri dari serbuk (kalsium dan sodium fluorophosfo aluminosilikat) dan cairan (asam poliakrilik 47%) (Schmalz dkk., 2009).

Semen ionomer kaca dibagi menjadi 3 :

- a. Luting : serbuk halus dari semen ionomer kaca yang digunakan untuk melekatkan jembatan mahkota karena adanya ikatan kimia dengan struktur kimia dengan struktur gigi. Tipe I juga digunakan untuk bonding orthodontik dan *fissure sealent* (Donna dan judy, 2002).
- b. Restorasi :serbuk semen ionomer kaca yang lebih kasar datang dari variasi berbeda digunakan untuk restoras gigi, seperti pada kelas II dan kelas V restorasi gigi anak (Sherwood, 2010).
- c. Basis/*liner* : linner digunakan dalam jumlah kecil pada bagian bawah restorasi logam, basis digunakan dalam kombinasi dengan resin komposit sebagai laminasi atau teknik *sandwich* (Sherwood, 2010).

2. Semen ionomer kaca modifikasi logam

Semen ionomer kaca telah dimodifikasi dengan mengikuti partikel-partikel logam sebagai bahan pengisi dalam usaha meningkatkan

kekuatan. Metode pertama mencampur bubuk logam amalgam berpartikel sferis dengan bubuk ionomer kaca tipe II (sebagai gabungan logam campir perak). Metode kedua adalah mencampur bubuk kaca dengan partikel perak menggunakan pemanasan yang tinggi yang disebut dengan *cerment* (Anuvasice, 2003).

3. *Resin modified glass ionomer cement*

Resin modified glass ionomer cement mengambil keuntungan dari semen ionomer kaca dan resin, dalam proses polimerisasi *modified glass ionomer cement* diaktifasi dengan penambahan 2 *hydroxyethyl methacrylate*. *Resin modified glass ionomer cement* dapat digunakan sebagai bahan basis atau bahan restorasi gigi (Mitchell, 2008).

6. **Smart Dentin Replacement**

Smart Dentin Replacement (SDR) merupakan resin komposit *flowable* yang direkomendasikan untuk menggantikan dentin. *Smart Dentin Replacement* (SDR) merupakan komponen tunggal yang mengandung *fluoride*, memerlukan penyinaran, material resin komposit yang radiopak. Digunakan pada basis untuk restorasi kelas I dan kelas II (Saveanu, 2012).

Smart Dentin Replacement (SDR) dapat diaplikasikan pada kavitas dengan kedalaman maksimal 4mm sebagai pelapis dan disisakan 2mm pada permukaan oklusal untuk pengaplikasian resin komposit dengan penyinaran 20 detik, meminimalkan tekanan saat polimerisasi hingga 60% dibandingkan dengan konvensional *flowable* komposit resin (Dentsply

International, 2009). Tekanan yang dihasilkan selama polimerisasi hanya 1,4 Mpa, sedangkan komposit *flowable* lainnya diatas Mpa. Bahan ini tersedia hanya dalam satu warna universal dan dapat digunakan dengan *system* ikatan dentin. Smart Dentin Replacement memiliki sifat *ourable fav* sebagai perlekatan adhesifnya dengan dentin dan meningkatkan kekuatan *cuspal* pada bahan restorasi yang akan diaplikasikan di atasnya (Vyver, 2011).

Smart Dentin Replacement (SDR) mempunyai modulator polimerisasi kimia yang berpolimerisasi dengan resin. Modulator polimerisasi berinteraksi dengan *camphorquinone* foto-inisiator menghasilkan modulus sehingga dapat menghilangkan kebocoran tepi tanpa mengurangi tingkat polimerisasi. *Smart Dentin replacement* (SDR) terdiri dari *dimetkrilat urethane* yang berfungsi dalam proses pengurangan kebocoran tepi (Vyver, 2011).

Komposisi dari *Smart Dentin Replacement* (SDR) adalah pengisi kaca (68% berat), *system fotoinisiator*, pewarna yang identik dengan bahan restorasi yang lainnya (Dentsply International, 2009).

7. Kebocoran Tepi

Kebocoran tepi merupakan fenomena *difusi organik* atau anorganik zat kedalam gigi melalui antar permukaan restorasi material dan struktur gigi (Cochran, 2003). Kebocoran tepi merupakan muatan cairan dan bakteri dalam celah kecil antara restorasi dan gigi (Nisha dan Amit, 2010). Kebocoran tepi menyebabkan infeksi yang disebabkan penetrasi

mikroorganisme disekitar restorasi (Anusavice, 2003). Kebocoran tepi memungkinkan peningkatan karies kambuhan dan *postoperative sensitivity*. *Postoperative sensitivity* dikarenakan cairan dan bakteri berpindah keluar antar-permukaan restorasi dan gigi. (Gladwin dan Bagby, 2004). Cara melihat kebocoran tepi adalah belah sampel dengan cara mesiodistal dengan menggunakan carburundumdisc dan diamati dengan Streomicroscope perbesaran 20× dan dihitung panjang penetrasi (Dhurohmah, dkk., 2014).

B. Landasan Teori

Teknik laminasi merupakan salah satu perawatan pada gigi berlubang dan banyak struktur dentin yang hilang mengalami karies yang dalam. Teknik laminasi memberikan prognosis yang cukup baik karena pada aplikasinya menggunakan bahan resin komposit *flowable*, SIK tipe 2 dan SDR sebagai basis yang mempunyai sifat biokompatibilitas dengan jaringan periodontal dan pulpa, melepas *fluor* yang beraksi sebagai anti mikroba dan kariostatik, kontraksi volume pada pengerasan sedikit dan koefisien ekspansi termal sama dengan struktur gigi.

Terdapat dua macam teknik restorasi *sandwich*, yaitu teknik restorasi *open-sandwich* dan *closed-sandwich*. Teknik restorasi *open-sandwich* merupakan indikasi pada kavitas kelas II dan kelas V dengan batas dinding *gingival* melewati *Cemento-Enamel junction* (CEJ). Semen ionomer kaca diaplikasikan pada dasar restorasi bagian *proksimal* dan resin komposit diaplikasikan di atasnya, membentuk restorasi kelas II. Pada restorasi ini,

semen ionomer kaca pada bagian *proksimal* tidak terlindungi oleh resin komposit dan berhubungan dengan lingkungan rongga mulut. Pada teknik restorasi *closed-sandwich*, semen ionomer kaca dibuat sebagai basis pengganti dentin pada kavitas yang cukup dalam. Semen ionomer kaca terlindungi oleh resin komposit dibagian *oklusal* dan oleh dinding-dinding kavitas.

Pada restorasi *sandwich*, kemampuan semen ionomer kaca berikatan dengan struktur dentin mengurangi kebutuhan preparasi kavitas untuk mendapatkan retensi. Kekuatan mekanis dan *tensile* semen ionomer kaca kurang baik jika dibandingkan dengan resin komposit, sehingga bahan ini mudah mengalami erosi dan abrasi, serta mudah fraktur. Semen ionomer kaca memiliki pilihan warna yang lebih sedikit dibandingkan resin komposit sehingga secara estetis kurang baik.

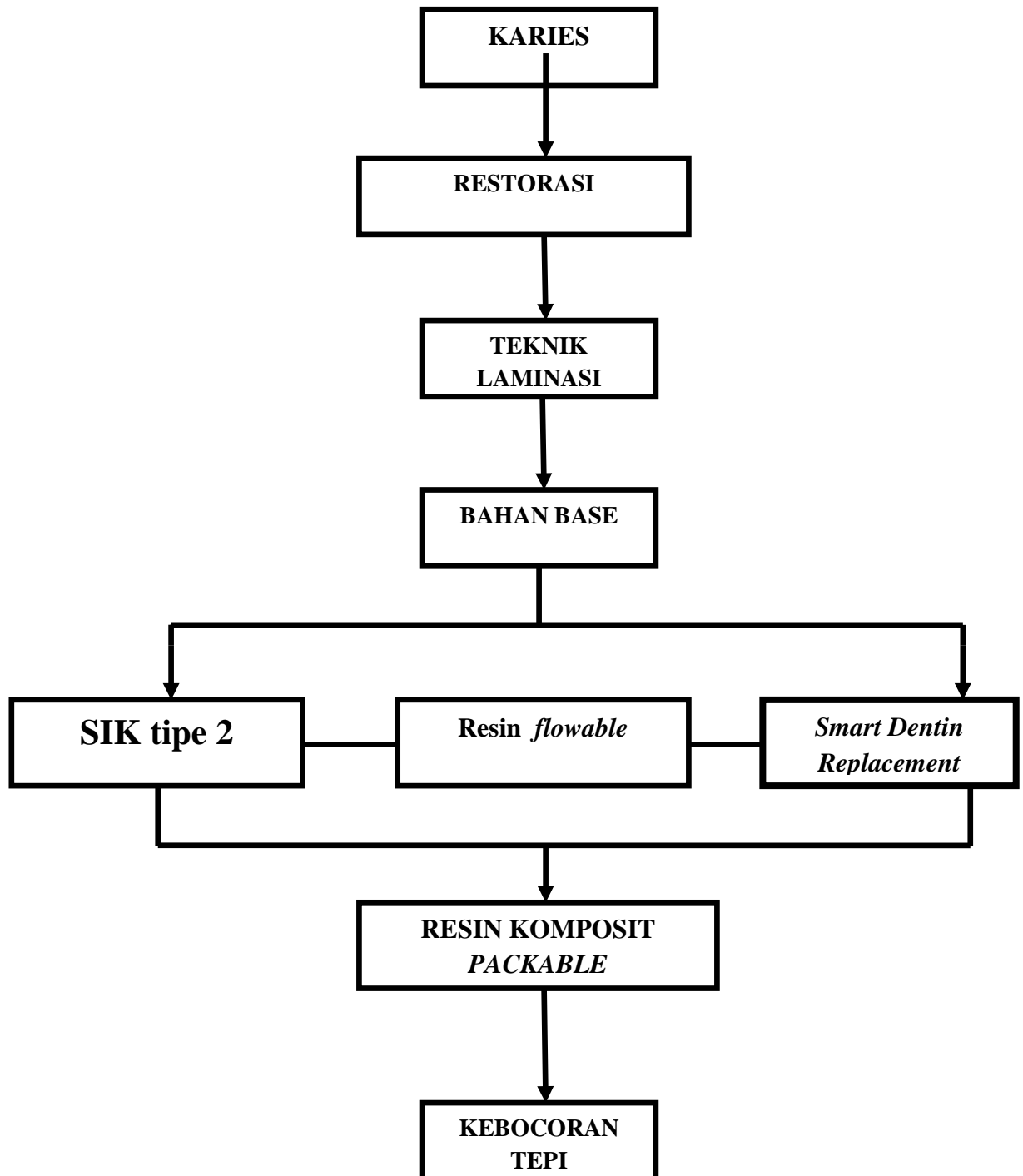
Bahan restorasi lain yang dapat digunakan sebagai basis pada teknik restorasi *sandwich* adalah *Smart Dentin Replacement*. *Smart Dentin Replacement* merupakan bahan restorasi yang berbahan dasar komposit, namun memiliki ikatan yang baik pada dentin sehingga dapat mengurangi kebocoran tepi. *Smart Dentin Replacement* juga memiliki warna yang identik dengan bahan restorasi lainnya sehingga memiliki nilai estetis yang baik. Bahan *Smart Dentin Replacement* juga dapat memberikan kekuatan geser yang baik karena sifat bahan ini yang dapat mengalir ke celah kosong pada kavitas.

Kebocoran tepi dapat diminimalisir dengan pemilihan bahan basis atau pelapis. Semen ionomer kaca merupakan bahan basis yang digunakan sebagai

pengganti dentin yang mempunyai sifat *adhesive* dapat mengurangi kebocoran tepi. Bahan yang diharapkan lebih mampu mengurangi kebocoran tepi “*Smart Dentin Replacement*” akan menggantikan dentin sebagai basis. *Smart Dentin Replacement* mempunyai ikatan yang lebih kuat dan mempunyai komponen *dimetakrilat urethane* yang berfungsi untuk mengurangi kebocoran tepi.

Kebocoran tepi disebabkan karena penyusutan polimerisasi dari restorasi yang menyebabkan pembentukan celah yang dapat dilalui oleh mikroorganisme dan bakteri. Kebocoran tepi pada bahan restorasi dapat mengakibatkan karies sekunder, diskolorasi karena sifat mekanik dari resin komposit yang dapat menyerap air, lepasnya restorasi dan hipersensitifitas dari celah yang dibentuk. Kebocoran tepi akan memberikan dampak buruk dibanding dengan sifat toksik dari bahan itu sendiri.

C. KERANGKA KONSEP



D. HIPOTESIS

Berdasarkan teori yang terurai pada tinjauan pustaka, maka hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut terdapat perbedaan kebocoran tepi pada tumpatan resin komposit *packable* dengan menggunakan bahan *base* semen ionomer kaca tipe 2, Resin Komposit *Flowble* dan *smart dentin replacement* pada teknik laminasi/*sandwich*.