

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Telaah Pustaka

##### 1. Resin Komposit

Resin komposit menjadi bahan restorasi yang populer karena warna dari resin komposit dapat disesuaikan menjadi seperti warna asli gigi. Keuntungan lain dari resin komposit yaitu bahan ini diproduksi dalam berbagai konsistensi, sehingga mudah dimanipulasi untuk menyesuaikan bentuk dari restorasi (Sakaguchi, 2012). Kandungan utama adalah matriks resin dan partikel pengisi anorganik. Bahan coupling atau *coupling agent* diperlukan untuk memberikan ikatan antara bahan pengisi anorganik dan matriks resin, aktivator-inisiator diperlukan untuk polimerisasi resin. Bahan tambahan lain ditambahkan untuk meningkatkan stabilitas warna dan mencegah polimerisasi dini (Anusavice, 2004).

##### a. Komponen Resin Komposit

###### 1) Matriks Resin

Bahan komposit kedokteran gigi kebanyakan menggunakan monomer yang merupakan diakrilat aromatic atau alipatik. Bis-GMA, UEDGMA (urethan dimetakrilat) dan TEGDMA (trietilen glikon dimetakrilat) adalah dimetakrilat yang umum digunakan dalam komposit. Monomer dengan berat molekul tinggi, khususnya bis-GMA sangat kental pada

temperatur ruang. Pengenceran dapat berupa monomer metakrilat tetapi biasanya adalah monomer dimetakrilat seperti TEGDMA untuk mengurangi viskositasnya. Penambahan TEGDMA akan menyebabkan berat molekul rendah dan meningkatkan pengerutan polimerisasi. Monomer dimetakrilat memungkinkan ikatan silang ekstensif terjadi antar-rantai menghasilkan suatu matriks yang lebih tahan terhadap degradasi oleh pelarut (Anusavice, 2004).

2) Partikel bahan pengisi (*Filler*)

Fungsi dari partikel *filler* yaitu untuk memperkuat matriks resin, memberikan tingkat translusensi yang baik, serta mengontrol terjadinya LCTE (*linear coefficient of thermal expansion*) dan volume *shrinkage* saat polimerisasi. Contoh *filler* yang digunakan pada komposit yaitu quartz, silika, barium, zinc, strontium, dan litium aluminium silikat. Partikel bahan pengisi dibagi menjadi 3 kelompok yaitu makrofiller, mikrofiller dan nanofiller (Anusavice, 2004).

3) Bahan coupling (*Coupling agent*)

Ikatan antara 2 fase komposit diperoleh dengan bahan *coupling*. Aplikasi bahan *coupling* yang tepat dapat meningkatkan sifat mekanis dan fisik serta memberikan kestabilan hidrolitik dengan mencegah air menembus bahan pengisi dan resin. Peran *coupling* yang tepat dengan bantuan organosilan sangat penting

terhadap penampilan klinis dari komposit berbasis resin yaitu sebagai sistem aktivator-inisiator, resin yang diaktifkan secara kimia dan resin yang diaktifkan dengan sinar (Anusavice, 2004).

#### **b. Sifat-Sifat Komposit**

- 1) LCTE (*Linear Coefficient of Thermal Expansion*) adalah perubahan dimensional dari material terhadap temperatur. Bila LCTE material semakin mendekati LCTE dari enamel, maka semakin kecil kemungkinan terbentuk celah antara gigi dan restorasi saat terjadi perubahan temperature (Roberson, 2006).
- 2) Sifat fisik dari resin komposit yang dapat mempengaruhi kekerasan permukaan resin komposit (Wongkhantee, dkk, 2005).  
Absorpsi air dari komposit hybrid yaitu  $5-17 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  lebih rendah dibandingkan dengan resin komposit mikrofill yaitu  $26-30 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  (Sakaguchi, 2012).
- 3) Tekstur permukaan kehalusan dari permukaan restorasi. Ukuran dan komposisi dari partikel *filler* menentukan kehalusan dari permukaan restorasi, serta kemampuan dari material untuk dipolis. Resin komposit mikrofill memiliki permukaan restorasi yang halus, namun resin komposit *hybrid* juga mempunyai tekstur permukaan yang estetik dan kompatibel dengan jaringan lunak disekitarnya (Roberson, 2006).
- 4) Ketahanan terhadap pengausan (*Wear Resistance*), penurunan kekerasan permukaan resin komposit mengakibatkan keausan

pada resin komposit. Penurunan kekerasan dapat diperparah dengan adanya gesekan mekanik yaitu pada saat mengunyah makanan dan menyikat gigi, sehingga dapat mempengaruhi fungsi dan estetik dari bahan tumpat resin komposit (Wongkhantee, dkk, 2005)

- 5) Radiopasitas bahan restorasi harus cukup radiopak agar gambaran radiolusen dari karies rekuren disekitar atau dibawah restorasi dapat terinterpretasi. Resin komposit mengandung partikel *filler* yang radiopak seperti barium glass (Roberson, 2006).
- 6) Modulus elastisitas adalah kekakuan dari material restorasi. Material dengan modulus elastisitas yang tinggi makan semakin kaku, begitupun sebaliknya, material dengan modulus elastisitas yang rendah, maka material semakin fleksibel. Komposit mikrofil memiliki fleksibilitas yang tinggi sehingga sesuai digunakan pada restorasi kelas V (Roberson, 2006).
- 7) Solubilitas adalah kehilangan berat per unit luas permukaan atau volume karena terjadi disolusi atau disintegrasi dari material pada cairan dalam rongga mulut seiring berjalannya waktu pada temperatur tertentu. Solubilitas dari resin komposit bervariasi dari 0,25-2,5 mg/mm<sup>3</sup>. Kelarutan dari resin komposit dipengaruhi oleh intensitas dan durasi sinar yang diterima komposit saat *light curing* (Sakaguchi dan Power, 2012).

- 8) Kestabilan warna dari resin komposit yang terbaru telah diteliti dengan memasukkan resin komposit kedalam bilik atau tempat yang telah dipapari sinar uv dengan temperatur 70°C dan direndam kedalam ke dalam berbagai macam bahan yang akan membuat stain seperti kopi, teh dan jus anggur/cranberry. Perubahan warna resin komposit disebabkan karena oksidasi tetapi juga mudah terkena perubahan warna akibat stain (Sakaguchi dan Power, 2012).
- 9) Waktu kerja dan waktu pengerasan resin komposit untuk resin komposit yang polimerisasinya diaktivasi oleh sinar (*light cured*), polimerisasi terjadi saat resin komposit pertama kali terpapar sinar curing. Proses pengerasan resin komposit terjadi beberapa detik setelah terekspos sinar *curing* intensitas tinggi. Resin komposit mengeras setelah *dicuring* selama minimal 20 detik, reaksi polimerisasi akan berlanjut selama  $\pm 24$  jam, namun kekuatan mekanik dari resin komposit diperoleh langsung setelah proses *light curing* sehingga komposit dapat langsung dipolish (Roberson, 2006).

## 2. *Nanohybrid* Resin Komposit

Resin komposit dengan jenis *nanohybrid* mempunyai partikel yang heterogen yaitu kombinasi antara partikel dengan ukuran nano  $\leq 100$  nm dan micropartikel yang berukuran 0,1-2  $\mu\text{m}$  (Janus, dkk, 2010). Resin komposit jenis *nanohybrid* ini sering digunakan karena memiliki

permukaan yang lebih halus dibanding resin komposit dengan partikel kecil yang lain, estetik yang sama dengan bahan mikro yang biasa digunakan untuk tumpatan anterior, dan *compressive strength* yang tinggi hampir sama dengan sifat *wear resistance* dari bahan tumpat amalgam (Dewi, dkk, 2012).

Resin komposit jenis *nanohybrid* ini memiliki beberapa macam merk dagang yang biasa digunakan oleh dokter gigi, salah satunya yaitu *i-LIGHT<sup>N</sup>*, dengan komposisi *filler inorganic* 77,5% didalamnya terdapat kandungan zirconium, barium, bis – GMA, UDMA, TEGDMA, EOPADMA ( <https://www.i-dental.lt/en/>)

Ion lithium dan aluminium memudahkan untuk mengubah silika menjadi partikel kecil. Ion barium, zinc, boron, zirconium, dan yttrium telah digunakan untuk menghasilkan warna radiopak (Bayne & Thompson, 2011). Resin komposit yang mengandung UDMA mempunyai stabilitas warna yang lebih baik dibanding hanya mengandung bis – GMA, karena memiliki viskositas yang rendah sehingga menyebabkan partikel terurai dalam air sehingga semakin banyak juga cairan yang masuk di dalam matriks tersebut ( Da Silva, dkk, 2008)

### **3. Diskolorasi Resin Komposit**

Diskolorasi atau perubahan warna dari resin komposit menyebabkan ketidaksesuaian warna antar restorasi dan gigi asli, hal ini menjadi salah satu alasan dilakukan restorasi ulang resin komposit. Terputusnya ikatan antar matriks polimer dan *coupling agent* yang

menghubungkan matriks polimer dengan partikel *filler* akibat hidrolisis menyebabkan peningkatan opasitas dan merubah tampilan dari restorasi. Diskolorasi pada resin komposit dapat disebabkan oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik berupa reaksi dari *tertiary amines* pada matriks resin, oksidasi pada *amine accelerator*, serta oksidasi pada struktur polimer matriks (Anusavice, 2013).

Faktor ekstrinsik berupa terbentuknya *stain* disebabkan oleh adsorpsi atau absorpsi dari zat warna karena kontaminasi material eksogen pada resin komposit. Perubahan warna resin komposit terlihat pada daerah margin (tepi) dari restorasi sehingga akan terlihat batasan yang jelas antara struktur gigi dan restorasi. Ukuran dan distribusi dari partikel *filler* juga mempengaruhi diskolorasi dari komposit karena berhubungan dengan kekasaran permukaan resin komposit. Jika permukaan restorasi komposit kasar maka akan memudahkan retensi dari makanan dan zat warna pada resin komposit tersebut (Barutcgil dan Yildiz, 2012).

Zat warna berada di dalam minuman yang dikonsumsi sehari-hari, contohnya kandungan asam dalam kopi menyebabkan terjadinya *microleakage*, sehingga zat warna pada kopi diserap oleh permukaan resin komposit dan menyebabkan perubahan warna (Megumi, 2006). Kopi banyak mengandung asam klorogenat yang merupakan satu senyawa fenol propanoat dan zat tanin. Zat tanin merupakan zat warna pada kopi bila sering kontak dengan resin komposit akan menyebabkan perubahan warna restorasi menjadi lebih gelap, sehingga akan memberikan dampak yang

kurang baik dari segi estetik (Ghavamnasiri, 2007). Kopi juga merupakan minuman yang memiliki pH 4,70 sehingga mengakibatkan degradasi ikatan polimer sehingga memudahkan terjadinya proses difusi cairan dari luar masuk ke dalam resin (Aprilia, 2007)

#### 4. *Bleaching*

*Bleaching* adalah prosedur mengembalikan warna gigi yang berubah warna dengan pengaplikasian bahan kimiawi (Walton & Torabinejad, 2008). Bahan kimiawi dalam *bleaching* mampu mengoksidasi pigmen organik pada gigi (Roberson, dkk, 2006)

##### a. Teknik *Bleaching*

###### 1) Teknik *bleaching* interna (Nonvital)

Teknik ini yang sering digunakan untuk memutihkan gigi yang berkaitan dengan perawatan saluran akar adalah teknik termokatalitik dan teknik *walking bleach* (Walton & Torabinejad, 2008)

###### a) Teknik Termokatalitik

Teknik pemutihan gigi dengan meletakkan material oksidator di dalam kamar pulpa dan kemudian memanaskannya. Teknik termokatalitik ini memiliki beberapa efek samping yang disebabkan yaitu resorpsi eksterna dari akar didaerah servikal akibat iritasi pada sementum dan ligament periodontium (Walton & Torabinejad, 2008)



b) *Walking Bleach*

*Walking bleaching* dilakukan dengan cara mengaplikasikan bahan pemutih gigi yaitu campuran antara sodium perborat dan hidrogen peroksida pada kamar pulpa yang sebelumnya telah dilakukan pembuangan gutta percha sampai batas orifis (Patil, 2002)

2) Teknik *Bleaching* Eksterna (gigi vital)

Merupakan aplikasi oksidator pada permukaan email dari gigi pulpa vital variabel yang ada lebih banyak dibandingkan dengan teknik internal. Jika perubahan warnanya di dentin, dan bahan *bleaching*nya diletakkan di email yang relatif tidak permeabel, maka peluang bahan *bleaching* mencapai daerah yang berubah warna hanya sedikit. Jika perubahan warna di email, hasil dari *bleaching* eksternal akan lebih bagus (Walton & Torabinejad, 2008).

a) Teknik Pumice Asam

Merupakan suatu teknik dekalsifikasi dan pembuangan selapis tipis email yang berubah warna dan bukan teknik pemutihan murni (oksidasi). Bahan yang digunakan cairan asam hidroklorik 36% dicampur air untuk mendapatkan asam hidroklorik 18% dan penambahan bubuk pumice untuk membentuk pasta padat. Natrium bikarbonat dan air dicampur

sampai berbentuk pasta padat, yang nantinya akan dipakai untuk menetralisasi asam (Walton & Torabinejad, 2008)

b) *In Office Bleaching*

Teknik ini dilakukan oleh dokter gigi di tempat praktek dokter gigi (Brenna, 2012). Bahan yang sering digunakan adalah hidrogen peroksida atau karbamid peroksida dengan konsentrasi 35%. Kedua bahan tersebut dapat di kombinasikan dengan konsentrasi 20% hydrogen peroksida dan 16% karbamid peroksida (Patil, 2002). Teknik ini dilakukan menggunakan *photo activation*. Prosedur ini memungkinkan perubahan warna enamel akan terlihat langsung setelah prosedur dilakukan, walaupun warna hanya bertahan hingga 6 bulan (Matos, dkk, 2014)

c) *Mouthguard Bleaching/ At home bleaching*

Teknik ini umumnya digunakan untuk perubahan warna gigi yang ringan dan pada dasarnya bisa dilakukan sendiri oleh pasien atau yang sering disebut *home bleaching*. Teknik ini menggunakan intraoral *tray* dan dilakukan oleh pasien sendiri di rumah dengan pengawasan dokter. Setelah satu hingga dua minggu perubahan warna akan terlihat (Margaretha, dkk, 2009). Teknik ini tersedia berbagai macam material zat *bleaching*, frekuensi dan durasi perawatan. Sebagian besar bahan tersusun atas hidrogen peroksida 1,5

sampai 10% dan karbamid peroksida 10 sampai 15% yang secara perlahan akan terdegradasi untuk melepas hidrogen peroksida. Larutan bahan *bleaching* yang mengandung 50% merupakan kontraindikasi dan sangat toksik. Karbamid peroksida merupakan material yang biasa digunakan walaupun karbamid peroksida 20% hidrogen peroksida 7,5% terbukti sama – sama efektif dan aman (Walton & Torabinejad, 2008).

#### **b. Bahan *Bleaching***

Bahan *bleaching* bisa bertindak sebagai material pengoksidasi (oksidator) atau agen pereduksi (reduktor). Bahan yang sering dipakai yaitu hidrogen peroksida, natrium perborat, dan karbamid peroksida. Natrium perborate dan karbamid peroksida adalah zat kimia yang secara bertahap terdegradasi sehingga melepaskan hidrogen peroksida dengan kadar yang rendah. Hidrogen peroksida dan karbamid peroksida hanya diindikasikan bagi pemutihan eksterna sementara natrium perborat sebagian besar digunakan untuk pemutihan interna. Semuanya telah terbukti efektif (Walton & Torabinejad, 2008)

- 1) Hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) adalah pengoksidasi kuat yang tersedia dalam berbagai tingkatan kekuatan walaupun yang biasa digunakan adalah larutan yang distabilkan dengan kadar 30-35% seperti superoxol dan perhydrol.
- 2) Natrium perborat sediannya berbentuk bubuk atau dalam berbagai kombinasi campuran komersial. Jika masih baru, bahan ini

mengandung kira – kira 95% perborate, yang dapat menghasilkan 9,9% oksigen. Natrium perborate lebih mudah dikontrol dan lebih aman daripada larutan hidrogen peroksida pekat, sehingga bahan ini sering digunakan untuk *bleaching* interna.

- 3) Karbamid peroksida sering dikenal sebagai hydrogen peroksida urea dapat diperoleh dalam berbagai konsentrasi antara 3 dan 15%. Preparat komersial yang terkenal mengandung kira – kira 10% karbamid peroksida dengan pH rata – rata 5-6,5, gliserin atau propilen glikol, natrium stannat, asam fosfat atau asam sitrat, dan aroma. Karbamid peroksida digunakan sebagai *bleaching* eksterna dan dikaitkan dengan berbagai kerusakan gigi yang ringan pada gigi dan jaringan lunak disekitarnya.

**c. Efek Samping *Bleaching***

*Bleaching* menggunakan bahan kimia seperti hidrogen peroksida dan karbamid peroksida memiliki beberapa efek samping yang ditimbulkan di dalam rongga mulut yaitu menyebabkan gigi sensitif tetapi bisa di tanggulasi dengan pemberian flour, potassium nitrat atau bahan desentizing lain jika terjadi dalam waktu yang singkat. Penggunaan bahan *bleaching* yang berlebihan juga bisa menyebabkan iritasi pada mukosa gigi, kerusakan pulpa, nyeri dan kerusakan jaringan keras gigi (Kusumasari, 2012). Bahan *bleaching* kimia memiliki komplikasi jika penggunaannya dilakukan dengan

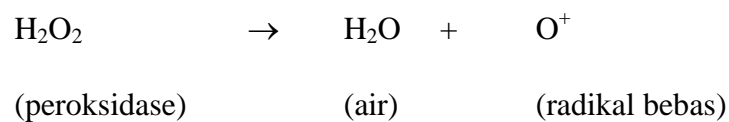
ceroboh yaitu bisa menyebabkan resorpsi akar eksternal dan kebooran mikro pada restorasi komposit (Walton dan Torabinejad, 2009).

## 5. Mekanisme *Bleaching*

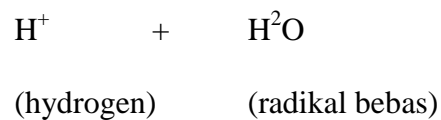
### a. Mekanisme *Bleaching* pada Gigi

Mekanisme bahan oksidator dalam memutihkan gigi adalah bahan oksidator akan mengoksidasi pigmen pada gigi dengan cara melepas oksigen sebagai radikal bebas (Meizarini& rianti, 2005).

Menurut Patil (2002), mekanisme *bleaching* yaitu:



↓



Oksigen akan memecah molekul kompleks dari pigmen yang menyebabkan diskolorasi gigi menjadi molekul sederhana yang tidak berwarna (Brenna, dkk, 2012)

### b. Mekanisme *Bleaching* pada Resin Komposit

*Bleaching agent* terbukti efektif mengurangi diskolorasi pada resin komposit dengan menurunkan  $\Delta E$  dari komposit yang diskolorasi menjadi  $\Delta E \leq 3,3$  (warna yang dapat diterima secara klinis). Perubahan warna ini disebabkan oleh oksidasi *stain* yang makromolekul pada daerah superfisial resin komposit, sehingga kromogen pecah dan memberi efek perubahan warna menjadi lebih terang (Pruthi, dkk, 2010).

Proses *bleaching* pada resin komposit ini dari hidrogen peroksida berdifusi melalui matriks resin komposit yang membuat radikal bebas memiliki elektron yang tidak berpasangan, radikal bebas menjadi lebih elektrofilik dan tidak stabil sehingga akan menyerang molekul organik lain untuk mendapatkan kestabilan dengan menciptakan radikal yang lain. Radikal - radikal ini dapat bereaksi dengan sebagian besar ikatan karbon yang *unsaturated*, menghasilkan kegagalan konjugasi elektron dan mengubah penyerapan energi molekul organik pada matriks. Molekul yang lebih sederhana akan merefleksikan sinar yang lebih sedikit, menjadikan proses *bleaching* berhasil. Proses ini terjadi ketika bahan pengoksidasi bereaksi dengan bahan organik pada resin komposit. Selama proses awal pemutihan komponen cincin karbon dengan pigmentasi tinggi akan terbuka dan berubah menjadi rantai yang berwarna lebih terang (Goldstein & Garber, 1995).

## 6. Bahan Alternatif *Bleaching*

### a. Jambu Biji Merah

Jambu biji merah berasal dari Amerika tropik, tumbuh pada tanah yang gembur maupun liat, pada tempat terbuka dan mengandung air yang cukup banyak. Pohon ini banyak ditanam sebagai pohon buah-buahan, dan sering tumbuh liar dan dapat ditemukan pada ketinggian 1-1200 m dari permukaan laut. Jambu biji merah berbuah sepanjang tahun, berupa pohon kecil, tinggi dua

hingga sepuluh meter, percabangan banyak, batangnya berkayu, keras, kulit batang licin, mengelupas, berwarna coklat kehijauan (Dalimartha, 2000).

Taksonomi jambu biji merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledone</i>
Subkelas	: <i>Dialypetalae</i>
Ordo/Bangsa	: <i>Myrtales</i> ,
Famili/Suku	: <i>Myrtaceae</i>
Marga/Genus	: <i>Psidium</i>
Jenis/Spesies	: <i>Psidium guajava L.</i> (Dalimartha, 2000)



Gambar 1. Buah Jambu Biji Merah

Kandungan kimia buah jambu biji merah yang masih muda adalah kuersetin, guajaverin, asam galat, leukosianida 0,1% heksahidroksidifenil ester dalam bentuk glikosida 0,1% asam elagat. Buah jambu biji merah yang sudah masak mengandung asam elagat



dalam bentuk bebas, sedikit leukosianidin,  $\beta$ - sitosterol, asam ursolat, asam oleanolat, asam krategolat, asam guaiavolat, senyawa fenolik [kuersetin, avikularin (kuersetin-3- $\alpha$ -L-arabinofuranosida), guajaverin (kuersetin-3- $\alpha$ -L-arabinopiranosida), leukosianida, asam elagat, asam psidiolat, amritosid, zat samak, pirogalol] dan minyak atsiri yang terdiri dari limonen, karofilen, seskuiterpen alcohol, d-limonen dan triterpenoid (Sudarsono, 2002).

Buah jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) diketahui memiliki kandungan vitamin C dan beta karoten sehingga dapat berkhasiat sebagai antioksidan dan meningkatkan daya tahan tubuh (Fonnie, 2007). Jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) juga mengandung berbagai macam senyawa kimia (fitokimia) yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Fitokimia tersebut adalah asam oksalat, asam malat, saponin gabungan dengan oleanolic, flavonoid, guajavarin, quercetin, minyak atserin, fenol, dan  *$\beta$ -caryophyllene* (Priya dan Joseph, 2011). Kandungan vitamin C, asam malat dan asam elagat yang ada pada jambu biji dapat digunakan sebagai bahan alami untuk *bleaching* pada resin komposit seperti dalam penelitian Juanita, (2017) yang meneliti bahwa gel ekstrak stroberi sebagai alternatif bleaching pada resin komposit karena didalam stroberi terdapat asam malat dan asam elagat.

**b. Jeruk Nipis**

Secara taksonomi, tanaman *Citrus aurantifolia* termasuk dalam klasifikasi sebagai berikut: (Sarwono, 2006).

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rutales
Famili	: Rutaceae
Genus	: Citrus
Spesies	: <i>Citrus aurantifolia</i> (Cristm.) Swingle



Gambar 2. Jeruk Nipis

Buah jeruk nipis mengandung bahan kimia diantaranya asam sitrat sebanyak 7-7,6%, lemak, mineral, vitamin B1, minyak terbang (minyak atsiri atau essential oil). Minyak esensial sebesar 7% mengandung sitrat limonene, felandren, lemon kamfer, geranil asetat,

cadinen, linalin asetat, flavonoid, seperti poncirin, hesperidine, rhoifolin, dan naringin (Chutia, dkk, 2009). Jeruk nipis juga mengandung vitamin C sebanyak 27mg/100 g jeruk, ca sebanyak 40mg/100 g jeruk dan pospat sebanyak 22 mg ( Hariana, 2008)

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan salah satu jenis citrus (jeruk) yang daerah asal tumbuhnya adalah Indonesia dan Cina, sehingga mudah untuk mendapatkannya. Daging buah jeruk nipis mengandung asam sitrat (Thomas, 2012). Asam sitrat yang ada didalam jeruk nipis memiliki ikatan OH sama dengan asam elagat pada stroberi yang berpotensi dalam memutihkan gigi. Kandungan asam sitrat dalam jeruk nipis memiliki pH asam 2,48-2,5 (Prince, dkk, 2000)

### c. Siwak

Klasifikasi taksonomi dari tanaman *Salvadora persica* adalah sebagai berikut (Khatak, dkk, 2010) :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliphyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Brassicales</i>
Famili	: <i>Salvadoraceae</i>
Genus	: <i>Salvadora</i>
Spesies	: <i>Salvadora persica</i>



Gambar 3. Siwak

Siwak (*Salvadora persica*) sudah banyak digunakan sebagai alternatif alami untuk membersihkan dan memutihkan gigi (Masood, dkk, 2010). Ekstrak kayu siwak merupakan salah satu bahan alami yang saat ini dapat digunakan untuk memutihkan kembali gigi yang telah berubah warna. Kandungan hidrogen peroksida di dalamnya dapat memutihkan gigi (Mohamed, 2012).

Manfaat siwak terhadap kebersihan dan kesehatan rongga mulut tidak hanya diperoleh dari komponen mekanik yang berupa serat-serat dari batang siwak, akan tetapi juga didapatkan dari komponen kimia yang terkandung di dalamnya. *Salvadora persica* mengandung trimetilamin, klorida, fluorida, silika, sulfur, vitamin C, resin, tannin, saponin, flavonoid, alkaloid yang disebut salvadorini, herbal steroid yang disebut  $\beta$ -sitostreol, sterol dan sejumlah besar mineral. Bahan kimia ini ternyata banyak berpengaruh pada kesehatan gigi dan mulut terbukti dapat mengurangi karies gigi, meningkatkan

kesehatan gusi dan status periodontal, memutihkan gigi, menghilangkan karang gigi dan mempunyai efek antimikroba (Mahanani & Samuel, 2007).

#### **d. Mekanisme Bahan Bleaching Alternatif.**

Bahan alternatif bleaching yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jambu biji merah, jeruk nipis dan siwak memiliki beberapa kandungan kimia salah satunya yaitu vitamin C (asam askorbat) merupakan zat yang secara efektif mengandung superoksida, hidrogen peroksida, singlet oksigen dan radikal bebas lainnya. Kandungan hidrogen peroksida mampu merusak molekul - molekul zat warna sehingga mampu memberikan efek warna menjadi lebih cerah Omodamiro & Amechi (2013). Vitamin C (asam askorbat) juga memiliki antioksidan yang tinggi sehingga mengubah radikal bebas superoksida menjadi  $H_2O_2$  dan mengurainya menjadi  $H_2O$  (Perchyonok & Grobler, 2015)

### **7. Metode Ekstraksi Bahan Alternatif *Bleaching***

Menurut Departemen Kesehatan RI (2006), ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dari suatu serbuk simplisia, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut. Beberapa metode yang banyak digunakan untuk ekstraksi bahan alam antara lain Maserasi, Perkolasi, Soxhlet, Refluks, Digesti, Infusa, dan Dekok. Metode maserasi adalah metode yang sering digunakan pada proses ekstraksi.

Maserasi digunakan untuk simplisia kering dengan cairan penyari yaitu menggunakan etanol atau campuran etanol dengan air. Maserasi dilakukan dengan cara satu bagian simplisia dimasukkan kedalam bejana maserasi (maserator), ditambahkan 10 bagian cairan penyari dan direndam selama 6 jam sambil sesekali diaduk, kemudian didiamkan selama 24 jam. Maserat dipisahkan dengan separator dan jika dibutuhkan proses diulang dengan jumlah dan jenis cairan penyari yang sama, selanjutnya semua maserat dikumpulkan dan dilakukan penguapan hingga mencapai kekentalan yang diinginkan (BPOM RI, 2013)

## **8. Metode Evaluasi Warna**

Deskripsi warna secara verbal tidak dapat mendeskripsikan tampilan warna dari gigi dengan tepat yang bersifat subjektif dan ambigu dalam menginterpretasikan warna sehingga persepsi dari semua orang terhadap warna tersebut tidak sama. Oleh karena itu persepsi warna terbagi menjadi 3 variabel objektif: hue, value dan chroma (Jacobsen, 2008).

- a. Hue : Merupakan warna yang dominan dari suatu objek seperti merah, hijau, atau biru. Hal ini berdasarkan distribusi panjang gelombang pada spectral distribution (Anusavice, 2013)
- b. Value : Merupakan pantulan total dan pencahayaan yang terkait dengan kecerahan warna yang diukur dalam skala dari hitam ke putih. Misalnya jika di dalam hue menunjukkan warna merah maka warna pink atau maroon dapat dibuat dengan mengubah nilai tanpa

menggubah hue yang asli. Enamel yang pada dasarnya tidak berwarna adalah sebagai penentu utama untuk menilai value (Jacobsen, 2008)

- c. Chroma : merupakan derajat saturasi dan intensitas dari hue tertentu, semakin tinggi chroma dari suatu hue, maka intensitas warna semakin tinggi (Anusavice, 2013)

Interpretasi warna gigi dapat dilakukan dengan menggunakan *shade guide* atau *spektrofotometer* dengan tujuan untuk mengetahui warna asli gigi yang diperoleh. *Spektrofotometer* digunakan untuk mengukur jumlah relatif cahaya dari panjang gelombang yang berbeda akan diserap dan diteruskan oleh larutan pigmen. *Spektrofotometer* di dalamnya terdapat cahaya putih dipisahkan menjadi sejumlah warna oleh prisma. Warna cahaya yang berbeda, satu demi satu dilewatkan melalui sampel. Cahaya yang diteruskan menabrak fotolistrik yang mengubah energi cahaya menjadi listrik dan arus listriknya diukur dengan alat ukur monokromator. Panjang gelombang berubah maka alat tersebut mengindikasikan fraksi cahaya yang diteruskan melalui sampel atau sebaliknya fraksi cahaya yang diserap (Campbell, 2002).

*Spektrofotometer* menghasilkan digunakan untuk mengukur rasio sinar yang terpancar dari sampel yang terefleksikan dari referensi putih diseluruh spectrum yang terlihat pada interval 5, 10 dan 20 nm. Hasilnya diekspresikan dengan fungsi spectral refleksi. Element optic terdiri dari sumber cahaya, monokromator dan detektor. *Spektrofotometer* cukup

stabil dan akurat sebagai standar mutlak untuk mengetahui perubahan warna (Paravina & Power, 2004).



Gambar 4. *Spektrofotometer*

## **B. Landasan Teori**

Tumpatan menggunakan bahan resin komposit banyak menjadi pilihan pasien maupun dokter gigi untuk memenuhi kebutuhan estetik pasien karena warna tumpatan tersebut sewarna dengan gigi. Resin komposit juga memiliki kekurangan yaitu ketahanan terhadap beban pengunyahan yang kurang dan rentan terjadinya perubahan warna seiring dengan berjalannya waktu. Jenis resin komposit berdasarkan ukuran partikel penyusunnya yaitu *macrofiller*, *small/fine filler*, *midfiller*, *minifiller*, *microfiller*, *microhybrid* dan *nanohybrid*.

Resin komposit *nanohybrid* banyak digunakan karena memiliki beberapa kelebihan seperti permukaan yang lebih halus, dan memiliki *compressive strength* yang tinggi hampir sama dengan sifat *wear resistance* dari bahan tumpatan amalgam, tetapi resin komposit memiliki beberapa kelemahan seperti kurangnya ketahanan terhadap perubahan warna seiring berjalannya waktu sehingga menyebabkan ketidak sesuaian antara tumpatan



dengan gigi asli sehingga menjadi faktor utama untuk dilakukan restorasi ulang. Perubahan warna resin komposit dapat terjadi secara intrinsik dan ekstrinsik. Faktor ekstrinsik disebabkan oleh akumulasi plak dan terbentuknya stain karena penetrasi zat warna dari material eksogen. Derajat keparahan diskolorasi ekstrinsik dipengaruhi oleh *oral hygiene*, pola makan, serta kebiasaan merokok.

*Bleaching* merupakan suatu upaya memperbaiki gigi atau tumpatan komposit yang telah mengalami diskolorasi atau perubahan warna ekstrinsik maupun intrinsik. Teknik *bleaching* ada interna dan eksterna. Teknik interna yaitu teknik termokatalitik dan teknik *walking bleach*. Teknik eksterna yaitu Teknik pumice asam, *in office bleaching*, dan *home bleaching*. Teknik *home bleaching* adalah biasa digunakan untuk perubahan warna yang ringan dan bisa dilakukan sendiri oleh pasien dengan pengawasan dokter menggunakan intraoral *tray*. Perubahan warna akan terlihat setelah satu hingga 2 minggu penggunaan.

Bahan yang biasa untuk *bleaching* yaitu hidrogen peroksida atau karbamid peroksida yang akan mengalami proses oksidasi dan akan menghasilkan warna yang lebih cerah. Bahan *bleaching* memiliki beberapa efek samping yang disebabkan yaitu gigi sensitif, iritasi gingiva, kerusakan pulpa, nyeri, kerusakan jaringan keras gigi dan kerusakan mukosa, resorpsi akar eksternal dan kebocoran mikro pada resin komposit. Penggantian dari bahan *bleaching* bisa memanfaatkan bahan alami untuk mengurangi efek

negatifnya karena dipandang lebih aman, murah, dan mudah diperoleh bila dibandingkan dengan bahan kimiawi.

Bahan *bleaching* alami yang sering digunakan adalah ekstrak buah yang mengandung vitamin C. Vitamin C merupakan zat yang mengandung superoksida, hidrogen peroksida, singlet oksigen dan radikal bebas lainnya. Kandungan hidrogen peroksida mampu merusak molekul - molekul zat warna sehingga mampu memberikan efek warna menjadi lebih cerah.

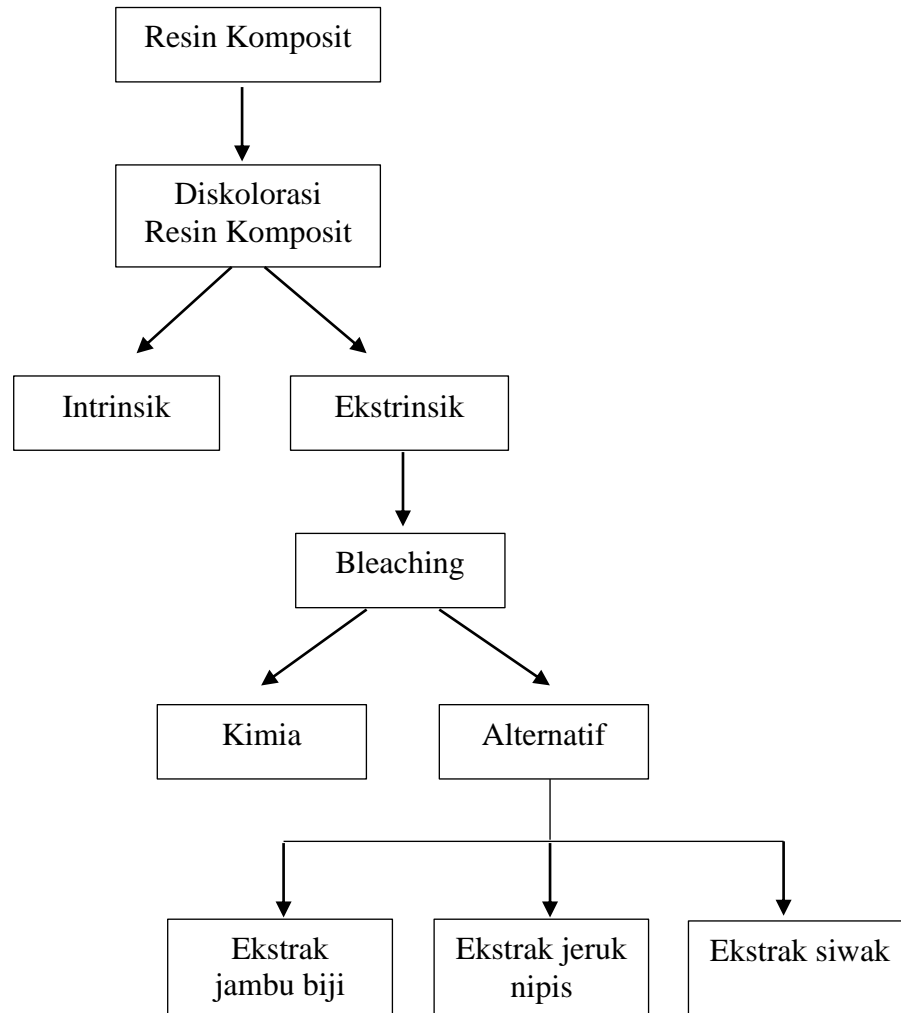
Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki kandungan vitamin C sebanyak 27mg/100g jeruk, Ca sebanyak 40mg/100g jeruk dan pospat sebanyak 22mg. Jeruk nipis juga mengandung asam sitrat pada daging buahnya. Jeruk nipis biasa digunakan sebagai alternatif *bleaching* pada tumpatan, karena kandungan asam sitratnya yang diketahui dapat menjadi oksidator kuat sehingga dapat memberi efek pemutihan.

Jambu biji merupakan salah satu bahan alternatif *bleaching* mengandung vitamin C yang tinggi, asam elagat dan asam malat diharapkan dapat digunakan sebagai bahan alami untuk *bleaching* pada resin komposit. Asam elagat dan asam malat akan menjadi oksidator sehingga membuat warna resin komposit menjadi lebih terang.

Siwak (*Salvadora persica*) juga sebagai bahan alternatif *bleaching* karena mengandung berbagai bahan kimia seperti silica, flourida, klorida dan vitamin C yang ternyata banyak berpengaruh pada kesehatan gigi dan mulut terbukti dapat mengurangi karies gigi, meningkatkan kesehatan gusi

dan status periodontal, memutihkan gigi, menghilangkan karang gigi dan mempunyai efek antimikroba.

### C. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Terdapat perbedaan keefektifan daya home *bleaching* ekstrak jeruk nipis, jambu biji merah dan siwak sebagai alternatif bahan *bleaching* pada resin komposit yang mengalami diskolorasi ekstrinsik.