

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Gigi**

###### **a. Struktur gigi**

Secara anatomi komponen gigi terdiri dari email, dentin, pulpa. Gigi memiliki jaringan pendukung yaitu jaringan periodontal, sementum dan gingiva. Email gigi memiliki permukaan yang keras dan berfungsi sebagai pelindung dari dentin dan pulpa. Email gigi mengandung 96% mineral anorganik berupa hidroksiapatit dan 4% mineral organik yang mengisi ruang antar celah kristal. Berbagai cairan, ion, dan zat berat molekul rendah yang merusak secara fisiologis atau terapeutik dapat berdifusi melalui email semipermeabel. Mineral gigi yang terpapar keadaan rongga mulut dalam jangka panjang dapat berakibat pada intensitas warna dan resistensi terhadap demineralisasi (Summitt dkk, 2006).

###### **b. Warna Gigi**

Translusensi email dipengaruhi oleh mineralisasi dari email dan warna dari dentin yang mendasarinya (Summit dkk, 2006). Aschheim dan Dale (2001) menyatakan parameter warna dibagi menjadi tiga yaitu:

### 1) *Hue*

*Hue* adalah nama untuk mendeskripsikan warna merah, oranye, kuning, hijau, biru, indigo, dan ungu. Variasi *hue* terjadi karena bertambahnya usia dan diakibatkan oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik seperti bahan restorasi, makanan, minuman, kebiasaan merokok, dan lainnya.

### 2) *Chroma*

*Chroma* adalah intensitas atau saturasi warna dari *hue* dan hanya bisa muncul bersamaan dengan *hue*. *Chroma* akan meningkat seiring bertambahnya usia.

### 3) *Value*

*Value* adalah warna yang relatif. Semakin tinggi *value* maka warna gigi akan semakin terang. *Value* berguna memanipulasi warna untuk meningkatkan atau menurunkan warna keabu-abuan.

Email gigi lebih translusen daripada dentin. Umur seseorang mempengaruhi translusensi, semakin bertambahnya usia translusensi akan berkurang dikarenakan penggunaan gigi yang semakin meningkat (Bartlett dan Brunton, 2005).

Warna gigi diukur menggunakan vitapan *classical shade guide*, dan vitapan *3D masters* (Bartlett dan Brunton, 2005). Spectrophotometer juga bisa digunakan untuk mengukur warna gigi menggunakan rasio dan fungsi rasio dari intensitas cahaya yang disebut ultraviolet-visible spectrophotometers (Behera dkk, 2012).

### c. Diskolorasi Gigi

Gigi bisa mengalami diskolorasi sehingga hal tersebut adalah suatu masalah di bidang *aesthetic dentistry*, mengharuskan pasien mencari perawatan yang sesuai (Torabinejad dkk, 2015). Freedman (2012) menyebutkan faktor diskolorasi dibagi menjadi dua yaitu:

#### 1) Faktor Ekstrinsik

Rantai polisakarida dan material yang mengandung protein membentuk lapisan pada permukaan gigi yang disebut pelikel. pelikel mudah sekali terjadi diskolorasi apabila berkontak dengan tembakau, makanan, minuman seperti teh atau kopi.

#### 2) Faktor Instrinsik

Perubahan warna gigi akibat faktor internal bisa berasal sistemik ataupun lokal. Faktor internal bukan hanya sulit untuk dihilangkan tetapi juga karena distribusi pewarnaannya yang menyeluruh sehingga mudah terlihat. Faktor instrinsik penyebab diskolorasi adalah amelogenesis imperfecta, dentinogenesis imperfecta, antibiotik tetrasiklin, fluorosis, dan sebagainya.

Diskolorasi gigi bisa dihilangkan dengan cara aksi fisik dan aksi kimia, contoh dari aksi fisik adalah mikroabrasi email dan untuk aksi kimia yang sampai saat ini masih digunakan adalah teknik *bleaching* (Kapadia dan Vinay, 2018).

## 2. *Bleaching*

Masyarakat semakin sadar akan pentingnya kesehatan dan kecantikan gigi, salah satunya memiliki gigi yang putih. *Bleaching* digunakan untuk menghasilkan gigi yang lebih putih dan salah satu perawatan pada gigi yang mengalami diskolorasi.

### a) *At-home bleaching*

*Home Bleaching* memudahkan pasien untuk melakukan *bleaching* di rumah dengan menggunakan *tray* khusus. Kasus tertentu mengharuskan dokter gigi mencetak terlebih dahulu gigi pasien sesuai dengan kondisi giginya. *Home bleaching* biasanya dilakukan dua sampai empat minggu (Freedman, 2012). Waktu perawatan *at-home bleaching* sehari adalah 2-3 jam selama empat sampai dengan enam minggu (O'Brien, 2002).

Bahan yang digunakan untuk *home bleaching* biasanya berbentuk gel dan digunakan dengan cara diaplikasikan ke dalam *tray* dengan takaran yang sudah diberikan oleh dokter gigi, apabila berlebih maka bisa mengakibatkan hipersensitivitas gigi (Bartlett dan Brunton, 2005).

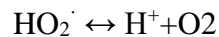
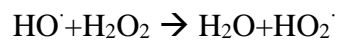
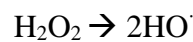
### b) *In-office bleaching*

*In-office bleaching* adalah teknik *bleaching* yang dilakukan oleh dokter gigi. Hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) dinilai efektif oleh dokter gigi untuk teknik *in-office bleaching*. Lampu LED digunakan pada proses *in-office bleaching* dengan tujuan agar mempercepat proses *bleaching* (Greenwall, 2017).

### A. Mekanisme *Bleaching*

Proses *bleaching* terjadi pada saat bahan *bleaching* melewati ruang di email gigi dan mencapai dentin. Agen *bleaching* akan melepaskan radikal bebas oksigen yang akan mengoksidasi noda dan mencerahkan warna dentin (Hatrack dan Eakle, 2016). Kwon dan Wertz (2015), menyatakan bahwa hidrogen peroksida memiliki berat molekul yang rendah sehingga, hidrogen peroksida mudah berpenetrasi ke dalam dentin lalu memecah ikatan ganda senyawa organik dan anorganik.

Perchyonok dan Grobler (2015), menjelaskan bahwa mekanisme hidrogen peroksida yaitu dengan membentuk radikal bebas seperti hidroksil, perhidroksil, dan anion superoksida



### B. Efek *Bleaching*

*Bleaching* merupakan salah satu perawatan yang masih digunakan sampai saat ini di bidang *aesthetic dentistry*, akan tetapi bahan *bleaching* juga memiliki efek samping pada gigi. Bahan *bleaching* diketahui memiliki pH yang rendah, semakin besar konsentrasi maka pH bahan *bleaching* akan semakin asam (Perchyonok dan Grobler, 2015). Bahan *bleaching* sebagian besar menyebabkan perubahan kalsium, fosfor, sulfur, dan kalium pada jaringan keras.

Perubahan komponen pada kristal hidroksiapatit merupakan salah satu contoh efek dari bahan *bleaching* yang mempengaruhi kekasaran permukaan (Craig dan Supeene, 1999).

### **3. Kekasaran Permukaan Gigi**

Kekasaran permukaan merupakan suatu akibat dari hilangnya komponen mineral yang ada dalam gigi khususnya pada email. Kekasaran permukaan dapat terjadi karena adanya abrasi yang diakibatkan oleh kebiasaan sikat gigi terlalu keras, dan erosi karena produk asam, seperti bahan *bleaching* (Craig dan Supeene, 1999). Bahan *bleaching* mempunyai efek samping terhadap kekasaran permukaan gigi karena kondisi asamnya. Beberapa bahan *bleaching* memiliki pH rendah sehingga terjadi perubahan konten mineral pada email, meningkatkan porositas email, dan menyebabkan erosi ringan (Bisney dkk, 2007).

Erosi gigi berbeda dengan karies karena bukan berasal dari asam yang terfermentasi, mekanisme erosi lebih rumit daripada terjadinya karies. Asam akan melarutkan kristal email dengan ion hidrogennya. Larutan yang bersentuhan dengan email gigi, harus berdifusi terlebih dahulu melalui pelikel. Pelikel adalah *biofilm*, bebas bakteri, berfungsi untuk menjaga jaringan pada mulut (Lussi, 2006). Paesani (2010) menyatakan bahwa erosi gigi diakibatkan faktor eksternal (*exogenous*) dan internal (*endogenous*).

#### 1) Faktor Eksternal (Exogenous)

Faktor eksternal disebabkan oleh asam dari luar yang masuk ke dalam rongga mulut. Asam bisa berasal dari lingkungan atau tempat kerja, makanan, minuman seperti teh, produk farmasi, dan produk *oral-hygiene*.

#### 2) Faktor Internal (Endogenous)

Asam hidroklorik yang diproduksi sel parietal di perut adalah penyebab internal dari erosi gigi. Aksi reflux gastroesofagus dan muntah dalam frekuensi yang sering akan mengakibatkan asam yang diproduksi naik ke rongga mulut dan mengerosi gigi.

Erosi kimia pada gigi terjadi baik oleh ion hidrogen yang berasal dari asam kuat atau lemah. Ion hidrogen,  $H^+$  merupakan turunan dari asam saat berdisosiasi dalam air contohnya adalah asam sitrat. Asam sitrat mampu memproduksi tiga ion hidrogen dari masing-masing molekul. Ion  $H^+$  sendiri bisa merusak kristal email dan larut dengan ion karbonat atau ion fosfat (Lussi, 2006). Hilangnya komponen email gigi akibat erosi juga memiliki perubahan visual yaitu adalah warna dari gigi. Gigi akan terlihat kekuningan dikarenakan berkurangnya lapisan email sehingga dentin lebih terlihat (Perdigao, 2016).

### **4. Alternatif Bahan Bleaching**

#### A. Siwak (*Salvadora persica*)

Siwak adalah salah satu alat kesehatan yang memegang peranan penting dalam Islam. Siwak berasal dari pohon arak (*Salvadora persica*) yang dipercaya mampu membersihkan gigi, membunuh mikroba dan plak,

dan mampu mencerahkan gigi. Bathla (2017) menyatakan siwak memiliki kandungan yang bermanfaat lainnya seperti salvadorini, trimetilamin (berfungsi menurunkan pH), klorida dan 27% kandungan siwak adalah silika (berfungsi untuk mencerahkan gigi), sulfur (berfungsi menghambat pertumbuhan dari bakteri), vitamin C 100 $\mu$ g dan sitoserol (berfungsi menguatkan dan menyehatkan gusi dan infeksi), sabonin, tanin, flavonoid. Siwak juga memiliki kandungan kalsium 582 $\mu$ g dan fosfor 34g/ml (Hattab, 1997)

Siwak memiliki kandungan natural yang tinggi sehingga apabila rutin menggunakannya, gigi akan terlihat lebih cerah, kuat dan sehat (Ahmad, 1981). Taksonomi siwak menurut (Tjitrosoepomo, 1998) adalah

*Divisio* : *Embryophyta*  
*Sub Divisio* : *Spermatophyta*  
*Class* : *Dicotyledons*  
*Sub Class* : *Eudicotiledons*  
*Ordo* : *Brassicales*  
*Family* : *Salvadoraceae*  
*Genus* : *Salvadora*  
*Spesies* : *Salvadora persica Linn*





Gambar 1 Siwak (Bathla, 2017)

#### B. Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Jeruk nipis termasuk salah satu jenis citrus (jeruk) dan familia *Rutaceae* (Supriadi, 2001). Jeruk nipis juga menjadi salah satu obat herbal karena sifatnya yang antioksidan (Khan dkk, 2017). Jeruk nipis dapat tumbuh pada tanah yang kurang subur. Jeruk nipis dapat ditemukan pada ketinggian 1-1.000 mdpl di Indonesia (Dalimartha, 2000).

Jeruk nipis memerlukan waktu lima sampai enam bulan setelah munculnya bunga agar siap dipanen. Jeruk nipis yang sudah matang akan berubah warna dari hijau menjadi kuning (Sarwono, 2001). Komposisi jeruk nipis yaitu asam sitrat, limonen, linalin asetat, geranil asetat, fellandren dan sitral. Jeruk nipis mengandung vitamin C 27mg/100g, kalsium 40mg, fosfor 22mg, hidrat arang 12,4mg, vitamin B<sub>1</sub> 0,04mg, zat besi 0,6mg, lemak 0,1mg, kalori 37g, protein 0,8g, dan mengandung air 86g di setiap 100g buah (Thomas, 1989).

### C. Jambu Biji (*Psidium guajava*)

Jambu biji merupakan salah satu produk hortikultura yang termasuk komoditas internasional. Jambu biji merupakan familia dari *Myrtaceae*. Jambu biji memiliki kandungan vitamin C 87mg/100g (Supriadi, 2001). Buah jambu biji juga bersifat sebagai antioksidan karena kandungan beta karoten dan vitamin C yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh (Dalimartha, 2000). Vitamin C yang ada pada jambu biji akan mencapai puncaknya saat matang sehingga, mengonsumsi jambu biji yang sudah matang akan lebih baik (Parimin, 2005). Kandungan kimia pada buah jambu biji meliputi asam amino (triptofan dan lisin), kalsium (18mg), fosfor (40mg), besi (0,26mg), vitamin A (31µg), vitamin B1 (0,067mg) (Fauziah, 2007).

### D. Mekanisme Alternatif Bahan *Bleaching*

Bahan alternatif bleaching memiliki komponen yang sama yaitu adalah vitamin C atau asam askorbat. Perchyonok dan Grobler (2015) menyatakan bahwa asam askorbat memiliki sifat antioksidan yang bisa mengurangi radikal bebas dalam sel dan tubuh. Antioksidan paling banyak di dalam tubuh adalah superoksida dismutase, yang akan mengubah radikal superoksida menjadi  $H_2O_2$  dan kemudian mengurainya menjadi  $H_2O$ .

Vitamin C tergolong sebagai antioksidan *non-enzymatic* yang dapat larut dalam air dan bekerja dengan cara menghambat reaksi dari rantai radikal bebas (Nimse dan Pal, 2015).

## 5. Proses Ekstrak Bahan Alternatif

Menurut BPOM RI (2013) ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair yang dibuat dengan menyaring simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, dan di luar pengaruh cahaya matahari. Ekstraksi terdiri dari beberapa metode antara lain:

### a. Pemerasan simplisia segar

Pemerasan adalah penarikan zat yang diinginkan dengan cara memeras simplisia segar.

### b. Infundasi

Infundasi adalah penyarian yang dilakukan dengan air menggunakan pemanasan tidak langsung.

### c. Maserasi

Maserasi adalah metode penyarian yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Penyarian menggunakan etanol atau campuran etanol-air direkomendasikan untuk metode ini. Metode maserasi memiliki keuntungan yaitu pengerjaannya mudah dan peralatannya sederhana. Kekurangan metode maserasi adalah waktu yang diperlukan dalam mengekstraksi bahan cukup lama.

d. Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplasia yang telah dibasahi.

e. Digesti

Digesti adalah cara penyarian dengan air menggunakan pemanasan lemah 40-50°.

## **6. *Surface Roughness Tester***

*Surface roughness tester* adalah alat yang digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan suatu spesimen. *Surface roughness tester* digunakan untuk memeriksa kekasaran permukaan dengan metode statistika (Maruyama dan Kobayashi, 2004). Stilus berlian yang ada pada *surface roughness tester* mampu menelusuri permukaan spesimen dan menghasilkan skala kekasaran dari suatu permukaan (Srivatsan dkk, 2018).

Spesimen akan diukur dengan cara ujung probe pada alat surface roughness tester menelusuri permukaan spesimen, lalu setelah itu akan muncul rata-rata kekasaran (Ra) yang didapatkan dari spesimen (Maruyama dan Kobayashi, 2004). Penelitian yang dilakukan pada permukaan enamel gigi molar didapatkan hasil normal kekasaran permukaan  $1,72 \pm 0,56 \mu\text{m}$  (Pinto dkk, 2004). Kekasaran permukaan juga dapat diukur dengan menggunakan alat lain salah satunya adalah *SEM (Scanning Electron Microscope)*. *SEM* sangat cocok digunakan untuk penelitian tentang kekasaran permukaan dengan perbesaran 20 kali sampai 500.000 kali (Anggraeni, 2008). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Winchester &

Orth (1991), menunjukkan jika *SEM* memberikan hasil yang tidak signifikan sehingga untuk penilaian komparatif kekasaran permukaan tidak bisa menggunakan *SEM*. Kakaboura dkk, (2007) menyatakan bahwa pada dekade terakhir, teknik terbaru dari *AFM* (*Atomic Force Microscopy*) telah digunakan dalam bidang penelitian bahan kedokteran gigi. *AFM* memberikan gambar topografi tiga dimensi rinci kekasaran permukaan dengan resolusi *nanometer*.

## **7. Saliva**

Saliva tersusun dari 99% air dan 1% benda padat. Saliva mengacu pada pengertian dimana cairan berkontak dengan gigi dan mukosa mulut yang sering disebut dengan '*whole saliva*'. Saliva diproduksi sekitar 0,5 sampai 1,0 liter per harinya. Remineralisasi atau demineralisasi tidak akan terjadi apabila produk aktivitas ion seimbang dengan produk kelarutan dari hidroksiapatit (Fejerskov & Kidd, 2008). Komposisi saliva terdiri dari bikarbonat, fosfat, dan urea (memodulasi pH dan kapasitas larutan penyangga dari saliva), protein dan makromolekul (berfungsi terhadap metabolisme plak gigi), kalsium fosfat dan protein (mengatur demineralisasi dan remineralisasi), imunoglobulin, protein dan enzim (sebagai anti-bakteri) (Humphrey & Williamson, 2001).

## B. Landasan Teori

Diskolorasi gigi merupakan masalah utama yang sering terjadi dalam bidang *aesthetic dentistry*. Diskolorasi diakibatkan oleh dua faktor yaitu ekstrinsik dan faktor instrinsik. Faktor ekstrinsik biasanya terjadi karena faktor makanan maupun minuman serta pola hidup. Hilangnya struktur permukaan email gigi menyebabkan warna gigi terlihat lebih kuning. Perawatan diskolorasi gigi bisa dilakukan dengan teknik *bleaching*.

*Bleaching* merupakan teknik pemutihan gigi yang masih digunakan sebagai perawatan dari diskolorasi gigi. *Home bleaching* memudahkan pasien agar pasien bisa melakukan perawatan di rumah dan dilakukan sendiri. Bahan *bleaching* diaplikasikan ke dalam *tray* dan memberikan hasil pada dua minggu pemakaian rutin atau lebih.

Bahan *bleaching* memiliki efek samping yaitu menyebabkan terjadinya kekasaran permukaan gigi akibat berkurangnya mineral anorganik dan juga dapat menyebabkan terjadinya hipersensitivitas gigi, sehingga bahan alternatif *bleaching* diharapkan dapat mengurangi efek samping dari bahan utama *bleaching*.

Kekasaran permukaan gigi dapat dilihat menggunakan *surface roughness tester*. *Surface roughness tester* memiliki stylus berlian pada bagian ujungnya yang mampu menelusuri permukaan dan memeriksa kekasaran permukaan dengan metode statistika.

Efek dari bahan *bleaching* yang merugikan bagi pasien mengarah pada bahan alternatif seperti contohnya adalah siwak, jeruk nipis, dan jambu biji. Siwak

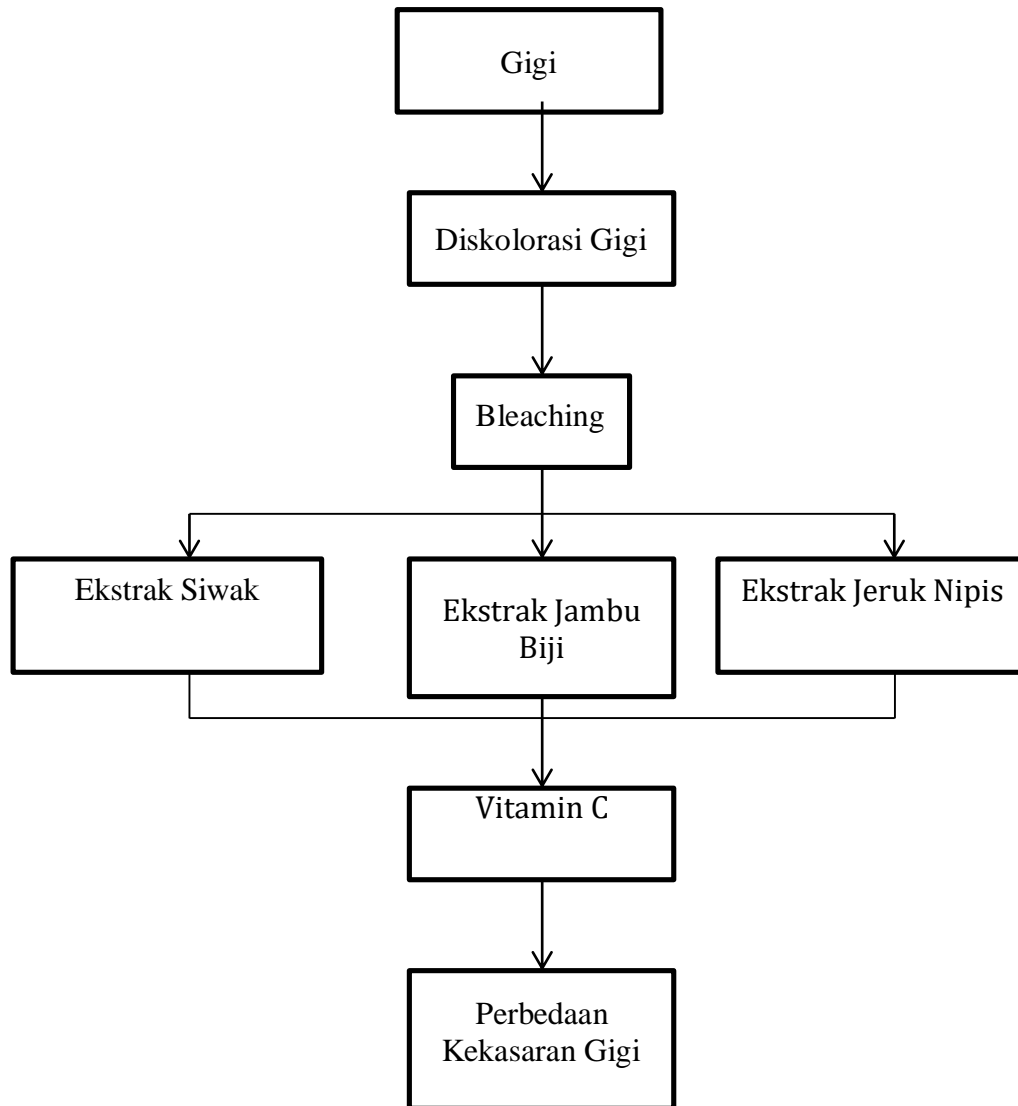
merupakan alat pembersih gigi tradisional yang sampai saat ini masih digunakan di dataran timur tengah. Siwak memiliki kandungan yang vitamin C  $100\mu\text{g}$  atau asam askorbat yang dipercaya mampu sebagai pemutih gigi.

Jeruk nipis sudah umum digunakan di berbagai belahan dunia sebagai campuran masakan maupun minuman. Jeruk nipis memiliki kandungan vitamin C sebanyak  $27/100\text{g}$ .

Jambu biji merupakan buah yang memiliki banyak khasiat salah satunya dapat menyembuhkan diare dan demam berdarah. Jambu biji memiliki beberapa komponen kimia di dalam buahnya yang bermanfaat vitamin C  $87\text{mg}/100\text{g}$ .

Jumlah kandungan vitamin C yang berbeda dari masing-masing ekstrak diharapkan mampu memberikan perbedaan kekasaran permukaan gigi antar kelompoknya.

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2 Kerangka Konsep



#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan landasan teori yang telah disebutkan di atas dapat disusun hipotesis bahwa terdapat perbedaan kekasaran permukaan gigi pasca *home bleaching* dengan ekstrak siwak, ekstrak jeruk nipis, dan ekstrak jambu biji.