

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Perubahan Warna Gigi (Diskolorasi)**

###### **a. Definisi Diskolorasi Gigi**

Diskolorasi gigi secara umum diartikan sebagai perubahan warna gigi menjadi lebih gelap daripada gigi aslinya yang dipengaruhi oleh multifaktor, diantaranya: faktor intrinsik dan ekstrinsik (Kermanshah, et al, 2013; Soeparmin, et al, 2016). Warna gigi pada orang dewasa berwarna putih abu-abu, kuning, abu-abu, atau putih kekuningan. Orang dewasa memiliki warna sedikit gelap karena dentin bertambah tebal dengan terbentuknya dentin tersier, sedangkan emailnya bertambah tipis karena proses atrisi dan abrasi, sehingga menyebabkan dentin terlihat oleh email (Mulky, et al, 2014).

###### **b. Klasifikasi Diskolorasi Gigi**

Klasifikasi diskolorasi gigi menurut (Jenssen dan Tran, 2011) dapat dibedakan menjadi :

- 1) Diskolorasi ekstrinsik yaitu perubahan warna gigi yang hanya menempel pada permukaan luar gigi, biasanya disebabkan oleh teh, rokok, dan tembakau. Teh dapat menyebabkan diskolorasi karena memiliki kandungan tanin. Teh hitam memiliki kandungan lebih pekat daripada teh hijau, maka teh hitam lebih dominan terjadinya

diskolorasi (Suratman, 2014). Diskolorasi tipe ini dapat dihilangkan dengan *scalling* dan pemolesan.

2) Diskolorasi intrinsik yaitu perubahan warna gigi yang diakibatkan oleh *discoloring agent* yang berpenetrasi ke dalam struktur gigi.

Diskolorasi intrinsik dibagi menjadi dua yaitu:

- a) Lokal: pendarahan pulpa dan resorpsi akar
- b) Sistemik: obat-obatan dan genetik.

### c. Etiologi Diskolorasi Gigi

Menurut (Walton dan Torabinejad, 2008) perubahan warna pada gigi terjadi saat pembentukan maupun sesudah pembentukan odontogenesis. Perubahan warna pada gigi dapat disebabkan oleh:

1) Perubahan warna alamiah atau didapat

Perubahan warna ini dapat terjadi karena faktor ekstrinsik maupun intrinsik. Perubahan warna ini bisa terjadi pada :

a) Nekrosis pulpa

Nekrosis pulpa terjadi karena beberapa faktor, diantaranya yaitu iritasi pada pulpa yang disebabkan oleh adanya bakteri, proses mekanik, ataupun proses kimiawi. Keadaan tersebut menyebabkan pelepasan produk disintegrasi jaringan. Senyawa-senyawa tersebut masuk ke dalam tubulus dentinalis sehingga terjadi perubahan warna gigi.

b) Perdarahan intrapulpa

Perdarahan intrapulpa terjadi karena cedera pada gigi yang berkontak sehingga terjadi terputusnya pembuluh darah pada mahkota dan terjadi lisisnya eritrosit. Produk disintegrasi darah berupa besi sulfida masuk ke dalam tubulus dentinalis sehingga terjadi pewarnaan pada dentin dan sekelilingnya.

c) Metamorfosis kalsium

Metamorfosis kalsium pembentukan dentin tersier yang sangat luas di dalam kamar pulpa setelah adanya cedera yang tidak mengakibatkan nekrosis pulpa. Keadaan ini, pasokan darah terputus sementara dan disertai kerusakan sebagian odontoblas. Odontoblas yang rusak diganti oleh sel-sel yang secara cepat membentuk dentin tersier pada dinding ruang pulpa. Akibatnya mahkota gigi lama kelamaan translusensinya akan menurun dan mengakibatkan perubahan warna menjadi kekuningan kuningan atau coklat-kuning.

d) Defek perkembangan

- (1) Akibat obat-obatan sistemik
- (2) Defek dalam pembentukan gigi
- (3) Kelainan darah dan faktor-faktor lain

## 2) Perubahan warna iatrogenik

Perubahan warna karena perawatan endodonsia: material obturasi, sisa-sisa jaringan pulpa, obat-obatan intrakanal, dan restorasi korona.

## 2. Pemutihan Gigi (*Bleaching*)

### a. Definisi Pemutihan Gigi (*Bleaching*)

Pemutihan gigi (*bleaching*) adalah proses pemutihan kembali gigi yang telah berubah warna dengan menggunakan bahan-bahan kimia dengan tujuan estetika (Fauziah, et al, 2012). Metodenya yaitu :

#### 1) *Bleaching* yang dilakukan di klinik gigi (*in office bleaching*)

Bahan aktif yang digunakan adalah Hidrogen Peroksida 25-40%. Bahan tersebut bersifat keras, sehingga perlu kehati-hatian dalam penggunaannya (Li and Greenwall, 2013).

#### 2) *Bleaching* yang dilakukan di rumah (*home bleaching*)

Bahan aktif yang digunakan adalah gel *carbamide peroxide* 10-15% atau dengan Hidrogen Peroksida 15%. Penggunaannya yaitu selama 2-4 jam setiap hari selama 4-6 minggu (Budirahardjo, 2011; Li and Greenwall, 2013).

### b. Bahan Kimiawi Pada Pemutihan Gigi (*Bleaching*)

Dalam kedokteran gigi, perawatan medis yang tepat untuk memutihkan kembali warna gigi yang telah mengalami perubahan warna yaitu dilakukan pemutihan gigi (*bleaching*). Bahan kimiawi

yang diindikasikan sebagai bahan untuk pemutihan gigi (*bleaching*) adalah hidrogen peroksida dan karbamid peroksida (Riani, et al, 2015).

#### 1) Hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

Hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) digunakan sebagai agen aktif yang bersifat *chromogen* dalam dentin dan sering digunakan untuk merubah warna gigi. Hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) merupakan agen pengoksidasi yang kuat yang digunakan dalam proses *bleaching* dan biasanya dipakai dengan ketersediaan kadar 30-35% (superoxol, perhydrol) tetapi, konsentrasi yang digunakan sebagai konsentrasi *power bleaching* adalah konsentrasi 30-38% yang digunakan pada *in office bleaching*. Hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) bersifat tidak berwarna, cair dengan rasa pahit dan bersifat larut di dalam air sehingga mampu memberikan keasaman (Murthy, et al, 2011).

Hidrogen peroksida bersifat tidak stabil tetapi pada konsentrasi tinggi bersifat mutagenik (Ariana, et al, 2015). Hidrogen peroksida berfungsi menghambat aktivitas enzim pada pulpa, sehingga menyebabkan perubahan yang permanen pada pulpa (Fauziah, et al, 2012).

#### 2) Karbamid peroksida

Karbamid peroksida merupakan kombinasi dari hidrogen peroksida dan urea. Karbamid peroksida mempunyai pH rata-rata 5-6,5. Karbamid peroksida yang digunakan sebagai *home*

*bleaching* yaitu pada konsentrasi 10% terdiri dari 3,6% hidrogen peroksida dan 6,4% urea. Konsentrasi ini telah disetujui sebagai bahan yang aman dan efektif oleh *American Dental Assosiation* (ADA) untuk penggunaan di luar klinik gigi (Fauziah, et al, 2012; Kwon, et al, 2009).

Karbamid peroksida lebih sering digunakan pada prosedur *home bleaching* dibandingkan hidrogen peroksida, karena karbamid peroksida lebih aman dan lebih sedikit menimbulkan efek samping (Fauziah, et al, 2012). Bahan karbamid peroksida ini harus dipakai dengan sangat hati-hati dan di bawah pengawasan dokter gigi untuk menghindari adanya efek samping, seperti : sakit pada tenggorokan, perubahan morfologi email, dan gigi sensitif (Walton dan Torabinejad, 2008).

### c. Teknik Pemutihan Gigi (*Bleaching*)

#### 1) Teknik non vital (intrakoronal *bleaching*)

Pemutihan gigi pada gigi non vital menggunakan teknik termokatalik dan *walking bleach* yang digunakan pada gigi pasca perawatan endodontik yang terjadi pewarnaan pada *pulp chamber*. Pemutihan gigi dengan teknik *walking bleach* yaitu menggunakan bahan hidrogen peroksida dan sodium perborat yang diletakan pada kamar pulpa dan ditutup dengan tumpatan sementara. Prosedur ini diulangi hingga diperoleh warna gigi sesuai aslinya. Keberhasilan

teknik ini bergantung dari etiologi dan derajat diskolorasinya (Kwon, et al, 2009).

Teknik termokatalitik pada gigi non vital yaitu menggunakan bahan superoxol dan natrium perborat dengan cara meletakkan bahan tersebut ke dalam kapas pada labial dan kapas lainnya pada kamar pulpa. Kedua kapas tersebut dipanaskan dengan instrument panas hingga kapas tersebut mengering (Walton dan Torabinejad, 2008).

Indikasi dari teknik ini adalah perubahan warnanya berasal dari kamar pulpa, perubahan warna dentin, perubahan warna yang tidak dapat diatasi dengan pemutihan eksterna, sedangkan kontraindikasi dari teknik ini adalah perubahan warna email superfisial, pembentukan email yang tidak sempurna, kehilangan dentin yang parah, adanya karies, komposit yang berubah warna (Walton dan Torabinejad, 2008).

## 2) Teknik vital (ekstrakoronal *bleaching*)

Teknik pemutihan gigi secara eksternal dilakukan pada gigi vital dengan cara aplikasi okludator pada permukaan gigi. Teknik ini dibagi dua yaitu: *in office bleaching* dan *home bleaching* (Kwon, et al, 2009).

Indikasi dari teknik ini adalah: perubahan warna email yang ringan, fluorosis endemik, perubahan warna terkait dengan umur, sedangkan kontraindikasi dari teknik ini adalah: perubahan warna

kehitaman yang parah, kehilangan email yang parah, dekat dengan tanduk pulpa, adanya karies, gigi yang hipersensitif, dan restorasi korona yang buruk (Walton dan Torabinejad, 2008).

#### **d. Mekanisme Pemutihan Gigi (*Bleaching*)**

Mekanisme pemutihan gigi adalah reaksi oksidasi dari peroksida. Hidrogen peroksida adalah asam lemah yang memiliki berat molekul rendah sehingga dapat berpenetrasi ke dalam email dan dentin. Hidrogen peroksida zat pengoksidasi yang kuat dan bereaksi menghasilkan radikal bebas berupa perhidroksil ( $\text{HO}_2^-$ ) dan *oxygenize* ( $\text{O}^-$ ). Perhidroksil adalah radikal bebas yang kuat dan berperan penting dalam pemutihan gigi (*bleaching*), sedangkan oksida adalah radikal bebas yang lemah. Dekomposisi hidrogen peroksida pada pH netral tidak terlalu aktif, tetapi dalam kondisi alkali dapat menghasilkan radikal bebas yang kuat dalam pemutihan gigi dengan pH 9,5-10,8 (Kwon, et al, 2009; Li and Greenwall, 2013).

Selama proses pemutihan gigi radikal bebas dari peroksida berpenetrasi ke matriks organik email dan dentin. Molekul yang terdapat pada gigi merubah struktur kimianya dengan adanya penambahan oksigen sehingga molekul enamel mengecil dengan warna yang cerah, dan memberikan efek pada gigi lebih mengkilap. Bahan *bleaching* dapat menjangkau pulpa dalam waktu 5-15 menit (Kwon, et al, 2009; Li and Greenwall, 2013).

#### e. Efek Samping *Bleaching*

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Riani (2015) menunjukkan bahwa efek karbamid peroksida 10% dan hidrogen peroksida 6% dapat menurunkan kandungan mineral dalam email yaitu kalsium, fosfat, *fluoride*, sehingga terjadi perubahan *microhardness* email. Pada penelitian lainnya juga mengatakan bahwa konsentrasi hidrogen peroksida yang tinggi dapat menyebabkan penurunan kekerasan permukaan email gigi secara bermakna karena terjadi demineralisasi (Riani, et al, 2015). Penelitian lainnya menunjukkan bahan *bleaching* secara umum mempunyai efek samping, diantaranya gigi menjadi sensitive, iritasi gingiva, merubah struktur morfologi gigi, meningkatnya pelepasan ion merkuri dari amalgam, dan dapat menyebabkan toksik (Kwon, et al, 2009; Plotino, et al, 2008). Hidrogen peroksida berfungsi memutihkan gigi dengan cara berdifusi melalui email menuju tubulus dentinalis dan merusak molekul-molekul zat warna sehingga memberikan efek pemutih pada gigi (Lumuhu, et al, 2016).

### 3. Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)

#### a. Sejarah Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah yaitu: Peru, Meksiko dan Venezuela. Saat ini alpukat telah tersebar di beberapa negara, diantaranya Indonesia dan Filipina. Buah alpukat dikenal dengan

beberapa nama, yaitu: alpuket (Jawa Barat), alpokat (Jawa Timur/Jawa Tengah), boah pokat, jamboo pokat (Batak), advokat, jamboo mentega, jamboo pooan, pookat (Lampung), dan lain-lain (Pusat Karantina Tumbuhan Dan Keamanan Hayati Nabati, 2015).

**b. Taksonomi Tumbuhan Alpukat (*Persea americana* Mill.)**

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Lurales</i>
Familia	: <i>Lauraceae</i>
Genus	: <i>Persea</i>
Spesies	: <i>Persea americana</i> Mill (Chandra, et al, 2013).

**c. Morfologi Tumbuhan Alpukat (*Persea americana* Mill.)**

Tanaman alpukat berupa pohon dengan ketinggian 3-10 meter, dengan ranting tegak, daun berdesakan diujung ranting, bentuk bulat telur atau corong, awalnya berbulu pada kedua permukaannya tetapi lama kelamaan menjadi licin. Bunga berupa malai terletak diujung ranting, bunganya berdiameter 1-1,5 cm, berwarna kekuningan, berbulu halus, dan benang sari dalam 4 karangan. Biji buahnya berbentuk bola dan hanya terdapat 1 biji saja didalam buahnya (Chandra, et al, 2013).

Tanaman alpukat memiliki dua jenis akar yaitu tunggang dan berambut. Batangnya berwarna coklat kotor memiliki beberapa ranting cabang yang berambut halus. Daunnya tunggal bertangkai yang panjangnya 1,5-5 cm, ujungnya runcing, bertulang menyirip, dan terkadang bagian tepi sedikit menggulung. Daun muda berwarna kemerahan dan berambut rapat, daun tua berwarna hijau (Chandra, et al, 2013).

Buah berbentuk seperti lampu sampai bulat telur, berwarna hijau kekuningan berbintik ungu, gandel/ halus, dan harum. Buah alpukat jenis unggul berbentuk lonjong, bulat tidak simetris, panjang 9-11,5 cm, memiliki massa 0,25-0,38 kg. Warna buah bervariasi dari warna hijau tua hingga kecoklatan (Chandra, et al, 2013).



Gambar 2.1 Tanaman dan buah alpukat (*Persea americana* Mill.)  
(Chandra, et al, 2013)

#### **d. Jenis-Jenis Alpukat (*Persea americana* Mill.)**

Tanaman alpukat terdiri dari 3 tipe keturunan atau ras berdasarkan sifat ekologis:

##### 1) Ras Meksiko (Var. *drymifoli*)

Berasal dari dataran tinggi Meksiko dan Equador memiliki iklim semi tropis dengan ketinggian 2.400-2.800 mdpl. Ras ini

mempunyai daun dan bunga yang berbau adas. Buahnya kecil dengan massa 100-225 gram, berbentuk jorong (oval), bertangkai pendek, kulitnya tipis dan licin, daging buahnya mengandung lemak paling tinggi, dan tahan terhadap suhu dingin. Masa berbuah hingga panennya kurang lebih 6 bulan.

2) Ras Guatemala (Var. *guatemalensis*)

Berasal dari dataran tinggi Amerika Tengah. Beriklim sub tropis pada ketinggian 800-2.400 mdpl. Ras ini kurang tahan terhadap suhu dingin dengan toleransi sampai  $-4,5^{\circ}\text{C}$ . Buahnya berukuran 200-2.300 gram. Daun tidak berbau adas. Kulitnya tebal, kasar, keras dan mudah rusak. Bijinya kecil. Kandungan minyak pada daging buahnya sedang. Jarak masak buah setelah berbunga yaitu 9-12 bulan.

3) Ras Hindia Barat (Var. *americana*)

Berasal dari dataran rendah Amerika Tengah dan Amerika Selatan yang memiliki iklim tropis dengan ketinggian 800 mdpl. Ras ini sangat peka terhadap suhu rendah dengan toleransi hingga minus  $2^{\circ}\text{C}$ . Daunnya tidak berbau adas. Perbedaan dengan ras lainnya yaitu warna daunnya lebih terang. Buahnya berukuran besar yaitu 400-2.300 gram. Tangkai pendek. Kulit buah licin dan tebal. Kandungan minyak pada ras ini paling sedikit. Jarak masak buah setelah berbunga yaitu 6-9 bulan (Chandra, et al, 2013).

**e. Kandungan Kimia Alpukat (*Persea americana* Mill.)**

Buah alpukat memiliki kandungan senyawa kimia yaitu:

Tabel 2.1 Kandungan kimiawi alpukat dalam 100 gr daging buah

(Chandra, et al, 2013)

Komponen	Kadar
Energi buah (Kal)	85-233
Air (%)	67,49-84,30
Protein (%)	0,27-1,7
Lemak (gr)	6,5-25,18
Karbohidrat (gr)	5,56-8
Abu (gr)	0,70-1,4
Vitamin (mg)	
A	0,13-0,51
B1	0,025-0,12
B2	0,13-0,23
B3	0,79-2,16
B6	0,45
C	2,3-7
D	0,01
E	3
K	0,008
Mineral (mg)	
Ca	10
Fe	0,9
P	20

Kandungan asam askorbat atau vitamin C merupakan salah satu jenis antioksidan yang banyak terdapat pada berbagai jenis buah-buahan (Febrianti, et al, 2016). Salah satu buah yang mengandung asam askorbat adalah buah alpukat. Berdasarkan penelitian Febrianti (2016) menunjukkan bahwa kandungan tertinggi asam askorbat yaitu buah alpukat yaitu 119,8 mg/100 gram. Asam askorbat merupakan

antioksidan yang terkenal berfungsi untuk menumbuhkan radikal bebas (Boonkasem, et al, 2015).

Hasil penelitian sebelumnya menurut Mala' (2017), menunjukkan bahwa asam askorbat dalam buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) yang paling efektif berada pada konsentrasi 30%, dibandingkan dengan konsentrasi 70%, dan 100%. Asam askorbat merupakan zat yang secara efektif mengandung superoksida, hidrogen peroksida, singlet oksigen dan radikal bebas lainnya (Omodamiro and Amechi, 2013). Kandungan hidrogen peroksida sebagai senyawa yang efektif untuk memutihkan gigi dengan cara berdifusi melalui email untuk menuju ke tubuli dentin. Hidrogen peroksida mampu merusak molekul-molekul zat warna sehingga mampu memberikan efek pemutih pada gigi. Kandungan peroksidase pada tomat juga dapat meningkatkan kecepatan hidrogen peroksida dalam mereduksi warna, sehingga kandungan hidrogen peroksida dan peroksidase pada tomat dapat digunakan sebagai bahan alternatif untuk memutihkan gigi (Lumuhu, et al, 2016).

Hasil penelitian Damayanti (2014) menyatakan bahwa biji alpukat efektif sebagai bakteriosid, memiliki efek hipoglikemik dan digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati ginjal, sakit gigi, maag kronis, hipertensi dan diabetes mellitus. Buahnya dapat mengurangi rasa sakit dan mengobati sariawan. Penelitian Charyadie (2014) menyatakan bahwa daun alpukat dapat menghambat

pertumbuhan bakteri *enterococcus faecalis*, mengobati nyeri syaraf, nyeri lambung, menurunkan hipertensi, dan mengobati batu ginjal (Halimah, et al, 2014). Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa alpukat memiliki senyawa berkhasiat yang berfungsi sebagai antimikroba, mengobati karies gigi dan infeksi rongga mulut lainnya (Bujung, et al, 2017).

#### 4. *Spectrophotometer*

##### a. Definisi

*Spectrophotometer* sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan photometer. *Spectrtometer* menghasilkan sinar dari spectrum dengan panjang gelombang tertentu, sedangkan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Jadi, *spectrophotometer* digunakan untuk mengukur energi relatif jika energy tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang (Hasibuan, 2015). Fungsi alat *spectrophotometer* yaitu untuk mengukur transmittan atau absorbans suatu sampel dan dibandingkan dengan standar tertentu, dan mengukur sederetan sampel pada suatu panjang gelombang tunggal (Cairns, 2009).

##### b. Cara Kerja

*Spectrophotometer* adalah alat pengukur warna secara digital. Alat ini sering digunakan dalam laboratorium. *Spectrophotometer* terdiri 3 prinsip yaitu sebagai sumber cahaya, alat untuk mengarahkan

cahaya menuju obyek, dan menerima cahaya yang dipantulkan oleh objek dan mengembalikannya (Adrian, 2012).

Sinar berasal dari dua lampu yang berbeda yaitu lampu deuterium untuk sinar ultra violet (180-380 nm) dan lampu wolfran untuk sinar visible (38-780 nm). Pilih panjang gelombang yang diperlukan. Kuvet ada dua yaitu untuk menyimpan sampel dan yang satu untuk blanko. Sampel akan meneruskan cahaya dan ditangkap oleh Detektor atau pembaca cahaya, sehingga terjadi pengolahan data sinar menjadi angka yang dapat dibaca (Hasibuan, 2015).

Analisis pengukuran derajat warna gigi ( $dE^*ab$ ) menghasilkan data kuantitatif yang dapat dilihat secara tepat dan spesifik. Pengukuran warna gigi dilakukan dengan cara menyinari gigi yang ditegaskan dengan tiga sumbu koordinat sebagai berikut:

- a)  $L^*$  (*value/lightness*) sebagai kecerahan dengan rentang nilai hitam (0) sampai putih (100).
- b)  $a^*$  (*chrome/kekotoran*) bertujuan untuk mendapatkan warna perunit area dengan representasi  $a > 0$  mempresentasikan merah dan  $a < 0$  mempresentasikan hijau.
- c)  $b^*$  (*hue/corak*) sebagai warna spesifik yang dapat diterima oleh retina dengan representasi  $b > 0$  mempresentasikan kuning dan  $b < 0$  mempresentasikan warna biru (Hutami, et al, 2013).

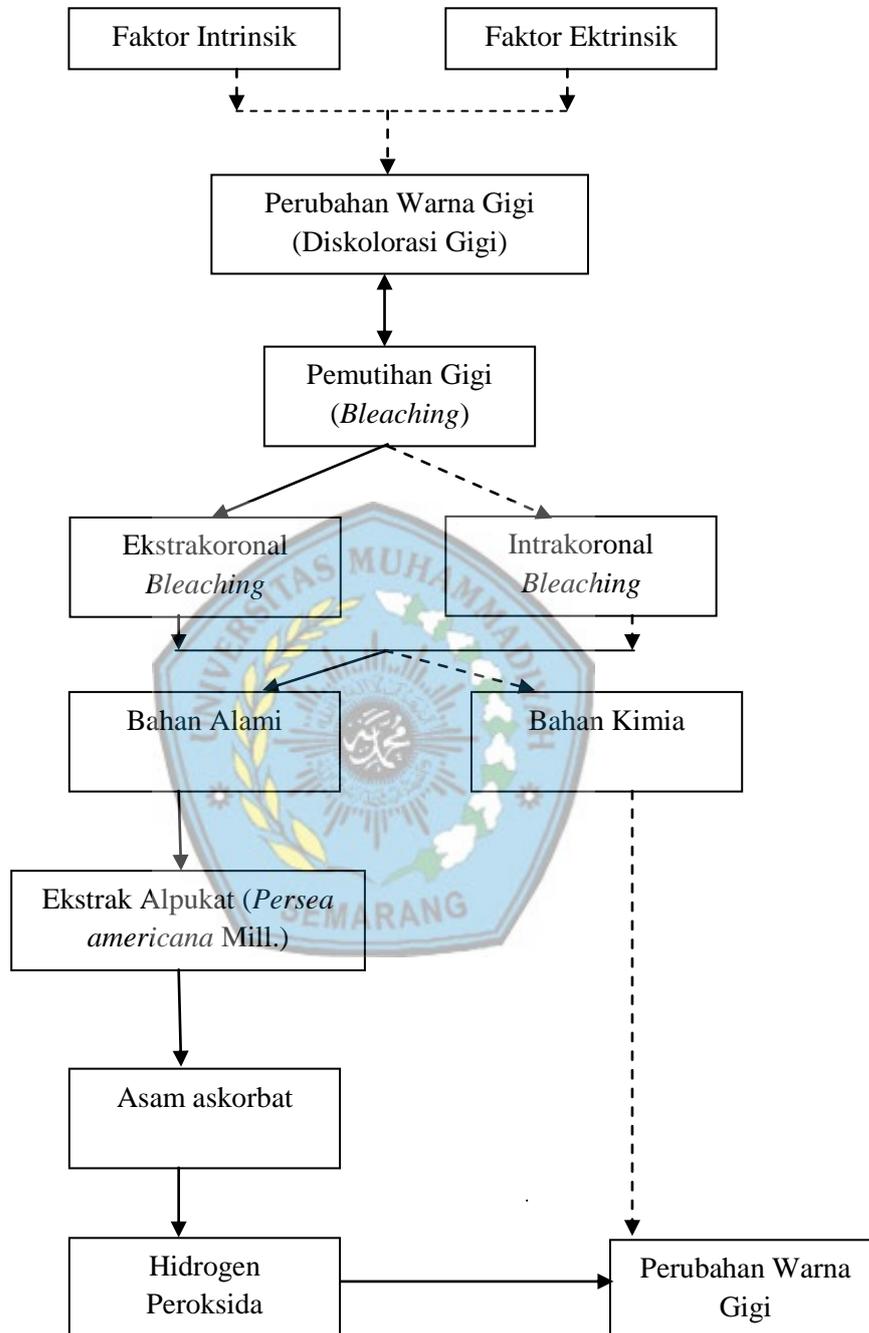
Dari ketiga sumbu koordinat, maka gigi diserap oleh *spectrophotometer* 2401 PC yang disebut derajat intensitas warna atau  $dE^*ab$  (Mardhiyah, 2012).

**c. Kelebihan**

Kelebihan *spectrophotometer* adalah dapat menentukan kuantitas zat yang sangat kecil, hasil yang diperoleh akurat, dan angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dalam bentuk angka digital (Hasibuan, 2015; Yahya, 2013).



## B. Kerangka Teori



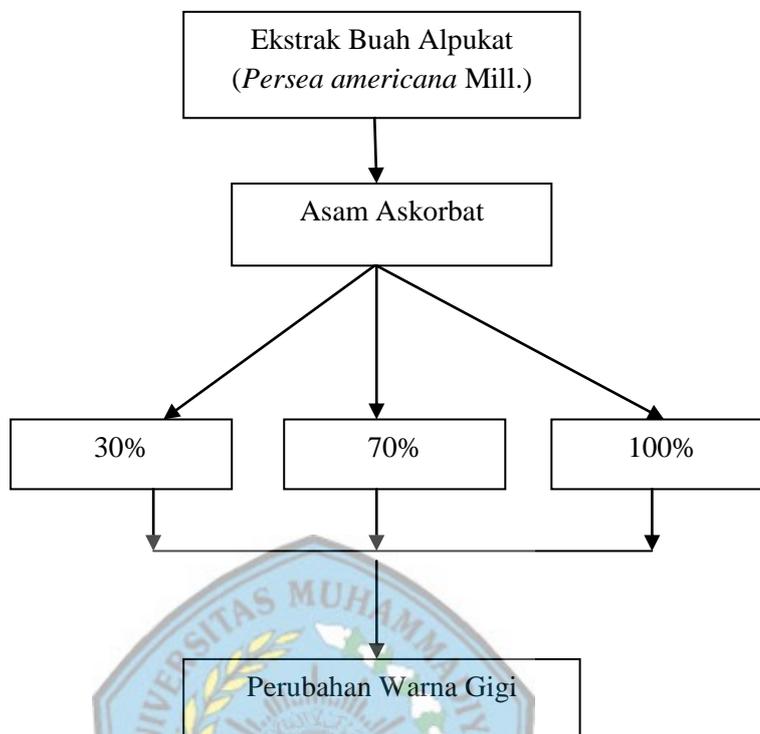
Gambar 2.2 Kerangka Teori

Keterangan :

————> : Yang diteliti

- - - - -> : Yang tidak diteliti

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

### D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori di atas, maka didapatkan hipotesis yaitu : Asam askorbat dalam ekstrak buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan konsentrasi 30%, 70%, dan 100% efektif terhadap pemutihan gigi.