

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**A. TELAAH PUSTAKA**

**1. Buah Pear**

a. Taksonomi (Charles, 2006).

Kingdom	:	<i>Plantae</i>
Divisi	:	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	:	<i>Magnoliopsida</i>
Ordo	:	<i>Rosales</i>
Famili	:	<i>Rosaceae</i>
Subfamili	:	<i>Maloideae</i>
Tribe	:	<i>Maleae</i>
Genus	:	<i>Pyrus</i>
Spesies	:	<i>Pyrus communis</i>

## b. Morfologi

Pear merupakan tanaman asli daerah pesisir dan daerah bertemperatur sejuk. Berasal dari Eropa barat, Afrika utara, dan Asia timur. Kebanyakan tahan terhadap suhu dingin, antara  $-25^{\circ}\text{C}$  sampai  $-40^{\circ}\text{C}$  pada musim dingin. Pear mirip apel dalam penanaman, perkembangbiakan, dan penyerbukan. Pear dipetik sebelum masak. Pemasakan terjadi dalam proses penyimpanan. Suhu dingin memperlambat pematangan. Sebaliknya, panas mempercepat pematangan (Charles, 2006).

Pear mempunyai bentuk bervariasi, dari bentuk menyerupai apel sampai bentuk *teardrop*. Warna kulit bervariasi dari kuning cerah, hijau, merah, sampai coklat. Daging buah berstruktur mirip pasir, disebut *stone cells*. Pohonnya berukuran sedang, antara 10-17 m. Diameter batang 30 cm atau lebih. Bunganya berdiameter 2-4 cm, mirip bunga apel tapi lebih panjang. Mempunyai satu putik dan banyak benang sari. Daunnya mempunyai panjang 2-12 cm, pada beberapa spesies daun berwarna hijau mengkilat sedang pada spesies lain daun mempunyai bulu tebal. Bentuk daun bermacam-macam, dari oval lebar sampai bentuk yang sempit. Penyerbukan dilakukan oleh lebah madu (Charles, 2006).

Tidak seperti buah kebanyakan, rasa dan tekstur pear justru meningkat setelah pemetikan. Bentuk berubah dari bulat menjadi seperti lonceng. Warna berubah dari hijau menjadi kuning emas kemudian menjadi merah jingga (Charles, 2006).

### c. Kandungan dan Manfaat Buah Pear

Buah pear mengandung air, karbohidrat, protein, serat, dan sedikit lemak. Selain itu mengandung berbagai vitamin, antara lain vitamin A, B1, B2, C, E, K, niasin, asam pantotenat, folacin serta beberapa mineral, seperti kalsium, fosfor, copper, besi, sodium, dan potasium (Indy, 2010). Dalam buah pear juga terdapat senyawa hidrogen peroksida ( Brennan T, 1977).

Pear merupakan sumber yang baik dari vitamin C. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan pada semua daerah *water-soluble* di tubuh, selain itu vitamin C juga penting dalam fungsi sistem imun. Vitamin C memacu sel darah putih untuk melawan infeksi, secara langsung membunuh bakteri (George, 2009).

Manfaat buah pear yang lain yaitu mengendalikan tekanan darah, mencegah penyakit jantung, mengurangi pengerasan pembuluh darah, mencegah tulang dari proses osteoporosis, mengobati kanker tanpa membahayakan sel-sel sehat, mencegah penyakit alzheimer dan sitokin, mengeliminasi radikal superoksida dan mencegah penuaan dini (Indy, 2010).

## 2. Pemutihan gigi

### a. Sejarah Pemutihan Gigi

Ilmu Kedokteran Gigi kecantikan termasuk cara-cara pemutihan gigi sudah mulai populer sejak abad ke-19. Tahun 1848, pemutihan gigi non vital mulai diperkenalkan, dan tahun 1864 dilaporkan pemutihan gigi non vital menggunakan klorin dari kalsium hidroklorida dan asam asetat (Sundoro, 2005).

Penggunaan alumunium chorida, asam oksalat, hidrogen peroksida, sodium peroksida, asam sulfat, sodium hipofosfat, dan pottasium sianida adalah oksidator kuat, tetapi yang paling efektif adalah pirokson, superoksol, sodium dioksida dan ketiga-tiganya mengandung hidrogen peroksida (Sundoro, 2005).

Larutan hidrogen peroksida 10% adalah paling efektif (Kihn, 2000). Grossman mengemukakan penggunaan superoksol ( $H_2O_2$  35% dalam air) dan pirosol ( $H_2O_2$  30% dalam eter) untuk pemutihan *intracorona*. Bahan *bleaching* aktif mulai terlihat setelah 1 sampai 2 jam (Mokhlis, *et al.*, 2000).

### b. Bahan Pemutihan Gigi

Bahan pemutih gigi dapat berperan sebagai oksidator atau reduktor, tetapi kebanyakan sebagai oksidator. Bahan cairan yang umum dipakai adalah cairan hidrogen peroksida yang tersedia dengan berbagai konsentrasi, tetapi konsentrasi hidrogen peroksida yang umum digunakan adalah 30% sampai 35% (Superoxol, Pehydrol). Cairan yang berkonsentrasi tinggi harus

ditangani dengan hati-hati karena tidak stabil, cepat melepas oksigen dan mudah meledak kecuali jika diletakkan dalam lemari pendingin dan disimpan dalam botol gelap (Walton % Torabinejad, 1997).

Karbamid peroksida dikenal sebagai urea hidrogen peroksida, dapat diperoleh dalam berbagai konsentrasi antara 3% sampai 15%. Sepuluh persen karbamid peroksida akan melepaskan sekitar 3% hidrogen peroksida dan 7% urea dalam saliva. Bahan pemutih yang mengandung peroksida mengalami oksidasi pada derajat pemutihan gigi. Struktur gigi juga mengandung peran yang penting dalam pemutihan gigi walaupun jaringan keras gigi memiliki mineralisasi yang tinggi. Proses ionisasi terjadi pada hidrogen peroksida dan radikal bebas yang mengalami *interprismatic* pada zat email dengan kehadiran *decomposition* katalis, enzim, dan saliva, terbukanya pigmen karbon lingkaran tinggi dan mengubah dalam rangkaian yang menerangi warna (Basting RT, 2003).

Konsentrasi yang tinggi pada bahan karbamid peroksida mengandung hidrogen peroksida dalam jumlah yang tinggi pula, karena itu hasil pemutihan yang dicapai lebih cepat (Basting RT, 2003). Menurut Mokhlis, Matis dan Cochran menyebutkan bahwa konsentrasi yang tinggi lebih efisien daripada konsentrasi yang rendah, pada karbamid peroksida dapat dilihat perbandingan efisiensi 10% dan 20% karbamid peroksida.

### c. Teknik Pemutihan Gigi

#### 1). Teknik pemutihan gigi *internal (nonvital)*

Teknik yang paling sering digunakan untuk memutihkan gigi yang berkaitan dengan saluran akar dan merupakan perubahan warna mengenai bagian dalam struktur gigi (di dalam dentin) selama pertumbuhan gigi. Pewarnaan akibat tetrasiklin dapat diputihkan dengan teknik ini. Teknik ini memiliki efek yang tahan lama untuk waktu yang tidak terbatas (Walton % Torabinejad, 1997). Teknik ini terdiri dari:

##### a) Teknik termokatalitik

Teknik ini melibatkan perlekatan bahan oksidator dalam kamar pulpa dan penggunaan panas. Panas yang diperoleh dari lampu, alat yang dipanaskan atau pemanas listrik untuk pemutihan gigi. Aplikasi panas selama pemutihan tidak diindikasikan untuk pemutihan secara internal, karena kemungkinan terjadi resorpsi eksternal dari akar ke servikal akibat iritasi pada sementum dan ligamen periodontal (Walton % Torabinejad, 1997).

##### b) Teknik foto-oksidasi ultraviolet

Lampu ultraviolet diletakkan pada permukaan labial gigi yang akan diputihkan. Cairan hidrogen peroksida 30-35% diletakkan dalam kamar pulpa dengan butiran kapas, lalu disinari lampu ultraviolet selama 2 menit. Hal ini akan mengakibatkan pelepasan oksigen sama seperti pemutihn dengan termokatalitik (Walton % Torabinejad, 1997).

c) Teknik *walking bleach*

*Walking bleach* ini sama efektifnya dengan teknik sebelumnya, namun lebih aman dan memerlukan waktu yang paling singkat (Walton % Torabinejad, 1997).

2). Teknik pemutihan *eksternal (vital)*

Teknik pemutihan eksternal merupakan aplikasi oksidator pada permukaan email dari gigi dengan pulpa vital. Hasilnya tidak lebih meyakinkan dan melibatkan lebih banyak variabel daripada pemutihan gigi internal. Bahan pemutih pada kasus perubahan warna di dentin akan menghasilkan sedikit peluang untuk mencapai daerah yang berubah warna menjadi lebih putih. Hasil akan lebih baik jika perubahan warna terdapat pada permukaan email. Faktor yang paling menentukan adalah lokasi dan sifat perubahan warnanya. Perubahan warna ekstrinsik yaitu defek superfisial dengan kondisi hipoplasia email disertai porositas, keadaan yang paling jelek dan paling sering adalah fluorosis endemik, dapat diputihkan secara eksternal (Walton % Torabinejad, 1997). Teknik ini terdiri dari:

a) Teknik pumis-asam

Teknik pumis-asam merupakan teknik dekalsifikasi dan pembuangan selapis tipis email yang berubah warna dan bukan teknik pemutihan murni (oksidasi). Bahan yang digunakan adalah cairan asam hidroklorida 36% dicampur air untuk mendapatkan asam hidroklorida 18% dan penambahan bubuk pumis untuk membentuk pasta padat. Natrium

bikarbonat dan air dicampur hingga membentuk asam padat, yang nantinya akan dipakai untuk menetralsir asam (Walton & Torabinejad, 1997).

b) Teknik McInnes

Teknik ini menggunakan larutan yang terdiri dari 5 bagian hidrogen perokida 30%, 5 bagian asam hidroklorida 36%, dan 1 bagian dietil eter (Walton % Torabinejad, 1997).

c) *Mouthguard bleaching*

*Mouthguard bleaching* merupakan teknik pemutihan gigi di rumah dengan perubahan warna yang ringan. Produk yang digunakan baik di rumah maupun tempat praktik adalah 1,5% sampai 10% hidrogen peroksida atau 10% sampai 15% karbamid peroksida. Hasil *estetis* dari pemutihan ini tidak diketahui meskipun efektivitasnya dalm jangka pendek yang sangat baik dan perubahan warna kembali tidak terlalu sering terjadi dibandingkan dengan teknik lain (Walton % Torabinejad, 1997).

d) *Tray bleaching*

Teknik ini digunakan untuk memutihkan beberapa gigi atau seluruh gigi dalam satu arkus menggunakan gel karbamid peroksida 10%. Perawatan ini paling efektif untuk memutihkan gigi dengan moderasi warna kuning, coklat atau keduanya. Bisanya efek pemutihan akan dicapai setelah penggunaan harian dalam waktu 2 sampai 6 minggu. Perubahan warna bervariasi untuk setiap orang. Perubahan warna terjadi secara bertahap dan akan stabil dalam waktu 6 sampai 12 bulan atau lebih untuk beberapa pasien. Teknik ini aman dan efektif untuk digunakan (Sarrett DC, 2002).

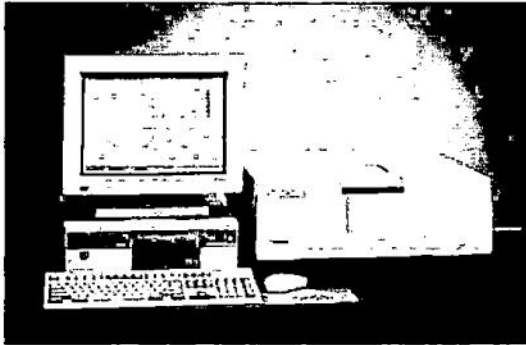


### 3. Interpretasi warna gigi

Pada tahun 1666, Sir Issac Mewton mengamati bahwa cahaya putih yang mengenai prisma akan dibiaskan menjadi suatu pola warna yang disebut spektrum warna. Warna gigi diinterpretasikan dengan : 1). *Hue* adalah nama dari warna (merah, orange, kuning, indigo, ungu). Semuanya merupakan penyusun spektrum warna. Pada gigi permanen yang masih muda, warna *hue* semua gigi hampir sama di rongga mulut. Dengan pertambahan umur, variasi *hue* sering terjadi karena adanya stain intrinsik dan ekstrinsik. 2). *Chroma* adalah kejenuhan atau intensitas warna yang merupakan kualitas dari *hue* dan kebanyakan akan berkurang karena adanya *bleaching*. Hampir semua *hue* menerima reduksi *chroma* akibat *vital* dan *non vital bleaching*. 3). *Value* adalah hubungan antara gelap dan terang dari warna gigi. Gigi yang berwarna terang mempunyai *value* yang lebih tinggi sebaliknya gigi yang berwarna gelap mempunyai *value* yang lebih rendah. *Value* lebih ke arah kualitas ketajaman warna (Ascheim & Dale, 2001).

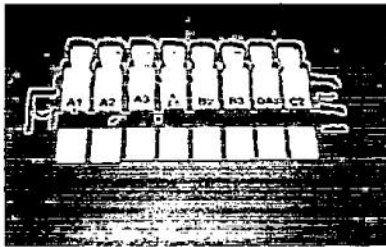
Banyak metode yang digunakan untuk mengukur warna gigi, metode objektif seperti analisis dengan *spectrophotometer* merupakan metode yang paling diunggulkan. *Spectrophotometer* dan *colorimeter* adalah alat yang umumnya digunakan dalam mengukur warna objek. *Spectrophotometer* berbeda dengan *colorimeter*. Dalam mengukur refleksi cahaya, *spectrophotometer* mengukur pada semua spektrum, sedang *colorimeter* hanya pada tiga panjang gelombang: merah, hijau, dan biru. Pada studi lanjut, perubahan warna spesimen didapat dengan

*spectrophotometer*. Dalam hal ini, cahaya dijatuhkan pada permukaan enamel tiap spesimen melalui suatu *optical fiber*. Semua bagian cahaya yang dihamburkan akan ditangkap oleh alat untuk kemudian dihitung. Jadi, pada gigi yang bertambah putih, cahaya yang diabsorpsi makin rendah dan nilai penghamburan makin tinggi (Debora, *et al.*, 2008).



Gambar 1. *Spectrophotometer UV-2401 PC*

Pengukuran dengan *shade guide* dianggap lebih baik daripada *colorimeter*. Pada *shade guide* perubahan variable secara statistik lebih kuat daripada *colorimeter*. *Colorimeter* lebih objektif tetapi kurang sensitif (Ascheim % Dale, 2001).



Nakamura dkk menggunakan *colorimeter* untuk menilai efek bleaching pada gigi vital. Perubahan warna dinilai dari  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ . Penulis lain menggunakan *shade guide* atau slide yang terstandarisasi.

Walaupun demikian, tidak ada percobaan untuk mempelajari perbedaan perubahan warna pada bagian yang berbeda dari gigi (Lenhard, 1996).

Cahaya yang dihamburkan oleh gigi dipancarkan oleh sumber cahaya yang kuat dalam *spectrophotometer*. Pengukuran tergantung pada cahaya pada sekeliling dan latar belakangnya. *Spectrophotometer* menghitung parameter warna pada ruang warna  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ , seperti yang telah ditentukan oleh *Commision International de l'Eclairage* (CIE) pada 1978. Sistem CIELAB mengacu pada persepsi manusia tentang warna dalam 3 dimensi. Semua warna ditetapkan dengan 3 sumbu koordinat:  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ .  $L^*$  untuk kecerahan, mempunyai interval antara 0 (hitam) sampai 100 (putih),  $a^*$  untuk warna dan kejenuhan pada sumbu merah-hijau,  $b^*$  untuk warna dan kejenuhan pada sumbu biru-kuning.  $a^*$  diekspresikan dengan single number dan  $b^*$  diekspresikan dengan koordinat

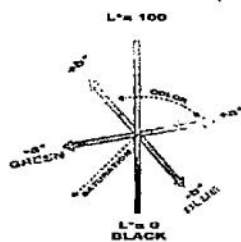
$a^+$ : sampel berada pada posisi kemerahan

$a^-$ : sampel berada pada posisi kehijauan

$b^+$ : sampel berada pada posisi kekuningan

$b^-$ : sampel berada pada posisi kebiruan

$$\Delta E_{ab^*} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$



Gambar 2. Sistem CIELAB

Perubahan warna pada gigi yang diamati utamanya pada parameter warna  $L^*$  dan  $b^*$ . nilai  $L^*$  naik, dan nilai  $b^*$  bergeser ke arah kebiruan. walaupun nilai  $a^*$  berubah namun perubahan itu hanya mempunyai efek yang kecil pada total perubahan warna, karena itu perubahan nilai  $a^*$  dapat diabaikan. Meski dengan perubahan nilai  $a^*$  saja tidak berakibat terhadap perubahan warna gigi, namun perubahan warna yang terjadi pada studi baru-baru ini secara signifikan bergantung pada nilai  $a^*$ . Gigi dengan nilai  $a^*$  tinggi mengalami perubahan warna yang besar. Hal ini sesuai denangan hasil observasi bahwa gigi dengan pewarnaan coklat, orange atau kuning lebih mudah untuk dihilangkan daripada pewarnaan biru atau abu-abu (Lenhard, 1996).

## LANDASAN TEORI

### 1. Buah Pear

Cara penanaman, perkembangbiakan, dan penyerbukan buah pear hampir sama dengan apel. Pear dipetik sebelum masak, dan pemasakan terjadi pada proses penyimpanan. Suhu dingin akan memperlambat pematangan, dan suhu panas akan mempercepat pematangan. Daging buah pear strukturnya mirip pasir, atau sering disebut *stone cells*.

Pear mengandung air, karbohidrat, protein, serat, sedikit lemak dan berbagai vitamin, antara lain vitamin A, B1, B2, C, E, K, niasin, asam pantotenat, folacin serta beberapa mineral, seperti kalsium, fosfor, *copper*, besi, sodium, dan potasium. Vitamin C pada pear merupakan anti oksidan yang baik untuk melindungi tubuh dari radikal bebas, dan membantu meningkatkan sistem imun tubuh. Selain itu, dalam buah pear juga terdapat kandungan hidrogen peroksida yang hidrogen peroksida tersebut bisa memutihkan gigi.

### 2. Pemutihan Gigi

Hidrogen peroksida merupakan salah satu bahan yang biasa digunakan untuk memutihkan gigi. Konsentrasi hidrogen peroksida yang umum digunakan adalah 30% sampai 35%. Hidrogen peroksida dengan konsentrasi tinggi harus ditangani dengan hati-hati karena tidak stabil, bisa dengan cepat melepas oksigen dan mudah meledak kecuali jika diletakkan dalam lemari pendingin dan disimpan dalam botol gelap.

Bahan pemutih gigi yang mengandung peroksida mengalami oksidasi sehingga akan mengubah derajat warna gigi menjadi lebih putih.

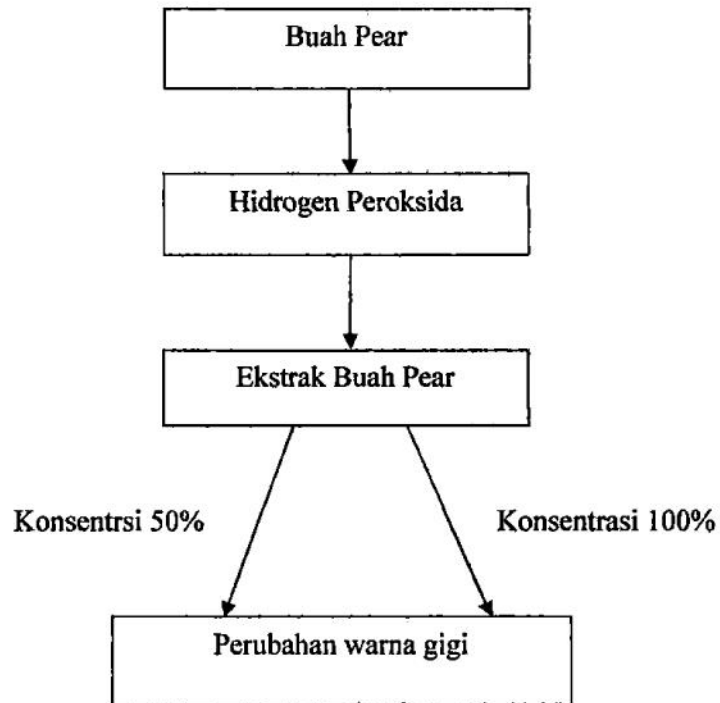
Selain hidrogen peroksida bahan yang mengandung peroksida yang biasa digunakan untuk memutihkan gigi adalah karbamid peroksida, atau biasa dikenal sebagai urea hidrogen peroksida. Dalam 10 karbamid peroksida akan melepaskan sekitar 3% hidrogen peroksida dan 7% urea. Konsentrasi yang tinggi pada bahan karbamid peroksida mengandung hidrogen peroksida dalam jumlah yang tinggi pula, oleh karena itu hasil pemutihan yang dicapai lebih cepat. Bahan pemutih gigi mulai terlihat setelah 1 sampai 2 jam.

Teknik pemutihan gigi terdiri dari teknik pemutihan gigi *internal (nonvital)* dan *eksternal (vital)*. Teknik pemutihan gigi *internal (nonvital)* adalah teknik yang digunakan untuk memutihkan gigi yang berkaitan dengan saluran akar dan merupakan perubahan warna yang mengenai bagian dalam struktur gigi (di dalam dentin). Sedangkan teknik pemutihan gigi *eksternal (vital)* adalah teknik pemutihan gigi dengan aplikasi oksidator pada permukaan email dari gigi dengan pulpa vital.

Warna gigi diinterpretasikan dengan hue, chroma, dan value.

- Penilaian warna gigi : *shade guide, colorimeter, spectrophotometer.*
- *Spectrophotometer* merupakan alat yg diunggulkan saat ini dengan menggunakan sistem CIELAB
- Perubahan warna dapat dilihat dari perubahan  $d^*Eab$

### 3. Kerangka Konsep



### 4. Hipotesis

Perbedaan Konsentrasi 50% dan 100% ekstrak buah pear (*Pyrus communis*) berpengaruh terhadap perubahan warna gigi permanen.