

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Gigi

a. Anatomi gigi

Gigi terdiri atas mahkota, serviks, dan akar. Setiap gigi mempunyai mahkota yang menonjol diatas gusi atau gingiva, dan akar gigi yang meruncing tertanam di dalam alveolus pada tulang maksila atau mandibular. Komponen gigi terdiri atas email, dentin, pulpa, dan sementum. Email gigi merupakan substansi paling keras yang berwarna putih kebiruan dan hampir transparan, 99% dari beratnya adalah mineral dalam bentuk kristal hidroksiapatit yang mempunyai rumus $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, sedangkan matriks organikya tidak lebih dari 1% berat massa. Dentin terletak di bawah email dan berwarna agak kekuningan. Dentin mengandung 20% organik dan 80% anorganik. Pulpa berisi jaringan ikat, pembuluh darah, dan serabut saraf. Bagian akar gigi ditutupi oleh lapisan sementum tipis, yaitu jaringan yang bermineral yang sangat mirip dengan tulang. (Fawcett, 2002).

b. Warna Gigi

Warna gigi dipengaruhi oleh translusensi email, ketebalan email, ketebalan dentin, warna dentin yang melapisi dibawahnya, dan warna

pulpa (Grossman dkk., 2010). Pertambahan usia mengakibatkan dentin bertambah tebal akibat terbentuknya dentin sekunder dan dentin tersier sedangkan email menjadi lebih tipis karena atrisi dan atau abrasi (Sundoro, 2005). Email gigi normal adalah berwarna putih kebiruan sedangkan dentin gigi yang normal berwarna agak kekuningan (Fawcett, 2002). Faktor ekstrinsik yang mempengaruhi warna gigi dapat disebabkan oleh stain/noda yang ditimbulkan dari makanan dan minuman berwarna, rokok, plak maupun restorasi amalgam (Barlett dan Brunton, 2005).

Ascheim dan Dale (2001) menyatakan pada umumnya warna gigi memiliki beberapa dimensi diantaranya:

1) *Hue*

Hue merupakan nama dari warna merah, oranye, kuning, hijau, biru, indigo, dan ungu. Semua warna tersebut adalah penyusun spektrum warna. Variansi warna *hue* terjadi karena adanya pertambahan usia.

2) *Chroma*

Chroma adalah intensitas warna yang merupakan kualitas dari *hue* dan akan berkurang jika dilakukan *bleaching*.

3) *Value*

Value merupakan hubungan antara gelap dan terang dari warna. Gigi yang berwarna gelap memiliki *value* yang rendah sedangkan gigi yang berwarna terang memiliki *value* yang tinggi. *Value* lebih mencerminkan pada kualitas ketajaman warna.

c. Diskolorasi gigi

Diskolorasi gigi dapat diklasifikasikan sebagai diskolorasi intrinsik dan diskolorasi ekstrinsik (Sundoro, 2005). Diskolorasi intrinsik adalah perubahan warna gigi yang biasanya disebabkan oleh faktor genetik dan biasanya menyebabkan gigi berwarna kuning, coklat, dan abu-abu sampai hitam. Diskolorasi instrinsik ini terjadi dibagian dalam gigi (Kwon dkk., 2009). Sundoro (2005) menjelaskan diskolorasi intrinsik dapat terjadi secara sistemik dan kongenital. Diskolorasi intrinsik dapat terjadi ketika pembentukan dentin atau ketika dentin sudah terbentuk. Diskolorasi intrinsik disebabkan oleh beberapa hal diantaranya trauma yang mengakibatkan kematian jaringan pulpa, perdarahan yang terjadi ketika ekstirpasi jaringan pulpa, serta obat dan bahan yang digunakan untuk perawatan saluran akar. Penyebab tersebut mengakibatkan masuknya warna hasil dekomposisi jaringan pulpa, darah, dan obat ke dalam tubulus dentinalis yang akan menghasilkan perubahan warna pada gigi.

Diskolorasi ekstrinsik terjadi pada permukaan email gigi. Pada umumnya diskolorasi ekstrinsik terjadi karena rokok, minuman serta makanan yang berwarna seperti teh, kopi, minuman berkarbonasi, dan kecap. Zat warna pada makanan dan minuman akan mengendap pada permukaan email kemudian menghasilkan perubahan warna (Sundoro,

2005). Diskolorasi ekstrinsik dapat dihilangkan dengan perawatan konvensional yaitu dengan tindakan skaling dan polishing gigi, namun untuk diskolorasi ekstrinsik yang sulit dihilangkan maupun untuk diskolorasi intrinsik diperlukan perawatan lain yaitu dengan proses *bleaching* atau pemutihan gigi (Gursoy dkk., 2008).

d. Interpretasi warna gigi

Interpretasi warna gigi dapat dilakukan dengan menggunakan *shade guide* dan *digital shade analysis*. *Shade guide* merupakan alat untuk mengukur tingkat kecerahan warna gigi yang paling banyak digunakan namun alat ini mempunyai beberapa kelemahan diantaranya gagal dalam mengukur tingkat fluoresensi, tingkat *opalescence*, tingkat translusensi email, ketebalan email, tekstur dan kecerahan email, serta sifatnya yang subyektif (Ahmad, 2006).

Paravina dan Powers (2004) mengungkapkan beberapa jenis *shade guide* yang beredar di pasaran antara lain:

1) *Vitapan Classical*

Jenis *shade guide* ini memiliki 16 warna, yaitu A1-A4 (merah-cokelat), B1-B4 (merah-kuning), C1-C4 (abu-abu), D1-D4 (merah-abu-abu). Urutan skor warna pada *vitapan classical* dari yang paling terang hingga yang paling gelap adalah sebagai berikut: B1=1, A1=2, B2=3, D2=4, A2=5, C1=6, C2=7, D4=8, A3=9, D3=10, B3=11,

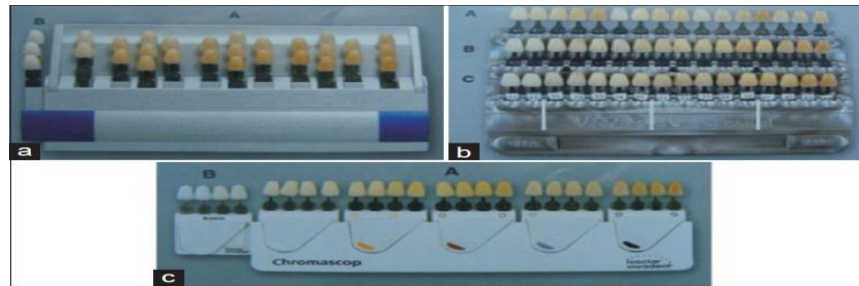
A3,5=12, B4 =13, C3 =14, A4 =15, C4 =16. Berdasarkan skor penilaian tersebut, B1=1 menunjukkan nilai yang paling rendah, sedangkan C4=16 menunjukkan nilai yang paling tinggi. Jadi semakin tinggi nilai yang dihasilkan pada shade guide maka semakin gelap warna gigi tersebut. Sebaliknya semakin rendah nilai yang dihasilkan pada shade guide maka semakin terang warna gigi tersebut.



Gambar 1. Vitapan Shade Guide (Apratim dkk., 2015)

2) *Vitapan 3D Master*

Jenis shade guide ini memiliki 26 warna, antara lain: 1M1, 1M2, 2M1, 2M2, 2M3, 2L1.5, 2L2.5, 2R1.5, 2R2.5, 3M1, 3M2, 3M3, 3L1.5, 3L2.5, 3R1.5, 3R2.5, 4M1, 4M2, 4M3, 4L1.5, 4L2.5, 4R1.5, 4R2.5, 5M1, 5M2, 5M3.



Gambar 2. Vitapan 3D Master (Agrawal dan Kapoor, 2013)

Digital shade analysis terdiri atas *red, green, blue (RGB) device*, *colorimeter*, dan *spectrophotometer*. *Digital shade analysis* menghasilkan pengukuran warna yang lebih objektif. *RGB device* mengukur warna dengan cara menangkap warna merah, hijau, dan biru dengan cara kerja seperti kamera digital. Alat ini mempunyai tingkat keakuratan paling rendah dalam mengukur warna gigi. *Colorimeter* bekerja dengan cara mengukur warna secara lebih langsung dan bekerja dengan menggunakan tiga *filter broadband* sehingga *colorimeter* ini sensitif terhadap tiga warna (Kwon dkk., 2009).



Gambar 3. RGB Device

([www.http://dentalwebcafe.com/Digital_Color_Matching.html](http://dentalwebcafe.com/Digital_Color_Matching.html))



Gambar 4. Colorimeter (Basavanna dkk., 2013)

Spectrophotometer bekerja dengan cara cahaya dijatuhkan pada permukaan email tiap spesimen melalui suatu *optical fiber*. Cahaya yang mengenai email sebagian dipantulkan dan sebagian lainnya diserap oleh pigmen-pigmen yang terdapat dalam gigi, termasuk pigmen warna. Sebagian cahaya yang dipantulkan tadi akan ditangkap oleh *spectrophotometer* dan ditampilkan dalam data nilai warna gigi (dE^*ab). Nilai dE^*ab adalah nilai total refleksi cahaya pada gigi yang dilakukan penyinaran. Nilai warna gigi (dE^*ab) yang rendah menunjukkan bahwa pigmen dalam gigi yang terserap semakin banyak sehingga spesimen gigi akan menjadi lebih putih (Aschheim dan Dale, 2001).



Gambar 5. Spectrophotometer

2. Pemutihan Gigi

a. Definisi

Pemutihan gigi (*Bleaching*) adalah perawatan gigi dengan mengembalikan warna asli gigi menggunakan bahan kimia bleaching yang bersifat oksidator ataupun reduktor (Walton dan Torabinejad, 2008). Bahan bleaching ini bekerja dengan cara masuk melalui perantara enamel ke dalam tubuli dentin kemudian mengoksidasi noda/*stain* pada dentin dan akhirnya menyebabkan warna gigi menjadi lebih putih (Meizarini dan Rianti, 2005). Pewarnaan gigi merupakan suatu perubahan warna pada gigi yang dapat disebabkan oleh faktor eksternal, internal, atau keduanya (Gursoy dkk., 2008). Tujuan utama dilakukannya *bleaching*/pemutihan gigi adalah mengembalikan fungsi estetika gigi pada seseorang (Paravina dan Powers, 2004).

b. Sejarah pemutihan gigi

Kwon dkk. (2009) menguraikan sejarah pemutihan gigi menjadi:

Tabel 1. Sejarah pemutihan gigi

Tahun	Nama penemu	Bahan <i>Bleaching</i>	Diskolorasi
1848	Dwinelle	Asam Klorida	Gigi non vital
1868	Latimer	Asam oksalat	Gigi vital
1877	Chapple	Asamoksalat, asam hidroklorit	Semua diskolorasi
1884	Harlan	Hidrogen peroksida	Semua diskolorasi

1958	Pearson	Hidrogen peroksida 35% digunakan untuk bagian dalam gigi dan menyarankan penggunaan hidrogen peroksida 25% dan eter 75% yang diaktifkan dengan lampu.	Gigi non vital
1961	Spasser	Teknik <i>walking bleach</i> (sodium perborat+air)	Gigi non vital
1968	Klusmier	Konsep <i>Home bleaching</i>	Gigi vital
1988	Coastal dental study club	Teknik <i>Mouthguard bleaching</i>	Gigi vital

c. Bahan pemutih gigi

Gursoy dkk. (2008) mengatakan bahwa bahan pemutih gigi yang dapat digunakan antara lain sodium hipoklorit, sodium perborat, hidrogen peroksida, dan karbamid peroksida. Sodium hipoklorit merupakan bahan irigasi saluran akar yang biasa diperoleh di pasaran dan dapat digunakan sebagai bahan pemutih gigi dengan konsentrasi 3% sampai 5,25%, namun bahan ini tidak melepaskan cukup oksidator yang efektif, sehingga sudah jarang digunakan (Walton dan Torabinejad, 2008). Bahan lainnya adalah sodium perborat. Sodium perborat tersedia dalam bentuk serbuk. Bahan ini mengandung 95% perborat dan 9,9% oksigen (Gursoy dkk., 2008).

Hidrogen peroksida dan karbamid peroksida adalah bahan yang paling sering digunakan (Patil, 2002). Hidrogen peroksida adalah oksidator kuat dan tersedia dalam berbagai konsentrasi namun konsentrasi

30%-35% adalah yang paling umum digunakan. Contoh larutan hidrogen peroksida adalah superoxol (mengandung 30% H_2O_2) dan perihidrol. Larutan ini merupakan larutan bening tidak berwarna dan tidak berbau. Penggunaan bahan ini harus hati-hati karena tidak stabil, cepat melepaskan oksigen, bersifat kaustik, dan apabila bersentuhan dengan jaringan dapat terbakar (Walton dan Torabinejad, 2008). Sebanyak 67%-78% pasien mengeluhkan terjadi gigi sensitif setelah penggunaan hidrogen peroksida dan konsentrasi tinggi hidrogen peroksida (30% sampai 35%) dapat menyebabkan iritasi mukosa (Garg dan Garg, 2008).

Karbamid peroksida merupakan bahan pemutih gigi yang berasal dari urea yang terurai menjadi CO_2 dan ammonia. PH tinggi pada ammonia akan menimbulkan efek pemutihan gigi (Garg dan Garg, 2008). Bahan ini berkontak dengan gigi dalam waktu yang lebih lama dibandingkan hidrogen peroksida. Karbamid peroksida lebih sedikit mengiritasi gingiva dibandingkan hidrogen peroksida. Efek samping penggunaan karbamid peroksida 10% akan menurunkan kekerasan enamel (Patil, 2002).

Chapple memperkenalkan asam oksalat sebagai bahan pemutih gigi untuk semua jenis diskolorasi pada tahun 1877 (Kwon dkk., 2009). Bahan pemutih gigi ada yang bersifat oksidator dan reduktor, namun jenis oksidator kuat lah yang paling banyak digunakan (Walton dan

Torabinejad, 2008). Bahan asam oksalat ini termasuk dalam bahan oksidator yang biasa digunakan untuk pemutihan gigi non-vital (Greenwall, 2001).

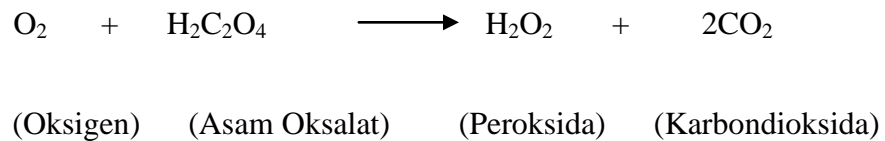
Bahan *bleaching* kimiawi terkadang menimbulkan efek samping bagi penggunaannya diantaranya hipersensitivitas gigi, menurunnya kekerasan enamel, resorpsi akar gigi, iritasi mukosa, dan sifatnya yang karsinogenik dan toksik. Kriteria bahan pemutih gigi yang ideal adalah mudah pengaplikasiannya, PH netral, efisien, berkontak dengan jaringan lunak tidak terlalu lama, diperlukan dalam jumlah yang minimum, tidak mengiritasi, tidak merusak gigi, dan mudah dikontrol sesuai kebutuhan pasien (Garg dan Garg, 2008).

d. Mekanisme pemutihan gigi

Mekanisme kerja bahan pemutih peroksida dan non peroksida yaitu dengan cara masuk melalui perantara enamel ke dalam tubuli dentin kemudian mengoksidasi noda/*stain* pada dentin dan akhirnya menyebabkan warna gigi menjadi lebih putih (Meizarini dan Rianti, 2005). Bahan pemutih gigi ada yang bersifat oksidator dan reduktor, namun jenis oksidator kuat yang paling umum digunakan (Walton dan Torabinejad, 2008). Bahan pengoksidasi yang bertindak secara langsung maupun tidak langsung terhadap bagian organik gigi diantaranya aluminium klorida, asam oksalat, pirozon, hidrogen dioksida (hidrogen

peroksida atau perihidrol), sodium peroksida, sodium hipofosfat, dan kalium sianida. Asam oksalat termasuk dalam bahan pemutih oksidator yang efektif untuk menghilangkan *stain* besi misalnya stain akibat restorasi amalgam. Bahan oksidator pada asam oksalat akan mengoksidasi noda/stain yang pada gigi. Hasil dari proses oksidasi ini dapat dilihat setelah 2 minggu lamanya penggunaan bahan *bleaching* (Greenwall, 2001).

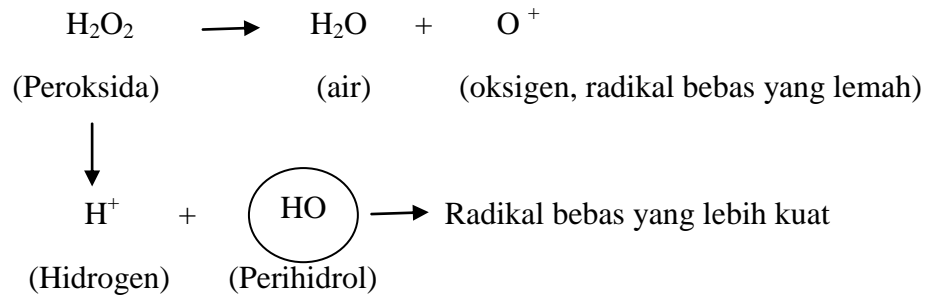
Asam oksalat merupakan bahan oksidator seperti halnya hidrogen peroksida (Greenwall, 2001).



Gambar 6. Perubahan Asam Oksalat menjadi Peroksida (Rohman dan Gandjar, 2007)

Mekanisme peroksida memutihkan gigi dengan cara berdifusi ke dalam email kemudian menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas yang diproduksi mempunyai elektron yang tidak sepasang. Elektron ini tidak stabil sehingga akan menyerang molekul organik lainnya untuk mencapai kestabilan. Elektron ini kemudian diterima oleh *stain* pada gigi dan mengalami oksidasi sehingga mengurangi zat warna organik dan terjadi efek pemutihan. Radikal bebas yang dihasilkan oleh peroksida adalah perihidrol dan oksigen. Oksigen bersifat radikal lemah sedangkan

perihidrol bersifat radikal kuat, sehingga perihidrol mempunyai efek pemutihan gigi yang lebih baik (Patil, 2002).



Gambar 7. Mekanisme pemutihan gigi (Patil,2002).

e. Teknik pemutihan gigi

Teknik pemutihan gigi dibedakan menjadi *in-office bleaching* dan *at home bleaching*. Prosedur *in-office bleaching* dapat dilakukan pada gigi vital dan non vital. Teknik *in-office bleaching* untuk gigi vital menggunakan 35% konsentrasi larutan hidrogen atau karbamid peroksida. Prosedur *bleaching* untuk gigi yang masih vital dikenal dengan istilah *power bleaching*. Teknik *power bleaching* ini biasanya dilakukan hanya dengan satu kali kunjungan menggunakan hidrogen peroksida dengan konsentrasi 30%-35% baik dalam bentuk cair maupun gel (Patil,2002).

Teknik *bleaching* untuk gigi vital lainnya adalah teknik mikroabrasi. Teknik mikroabrasi digunakan untuk mengeliminasi diskolorasi pada gigi yang masih dangkal, oleh karena itu hanya diindikasikan untuk diskolorisasi yang terjadi pada permukaan enamel gigi (diskolorisasi eksternal). Teknik ini dilakukan secara eksternal

dengan menggunakan campuran asam hidroklorik 18 % dengan bubuk pumis membentuk pasta yang padat, kemudian diletakkan pada permukaan email dan ditekankan dengan gerakan memutar menggunakan spatel kayu selama 5 detik, kemudian dicuci dengan air dan untuk menetralkan asam digunakan campuran natrium bikarbonat dan air (Halim, 2006).

Pada gigi non vital, bahan yang sering digunakan adalah hidrogen peroksida dan sodium perborat. Teknik *walking bleach* merupakan prosedur pemutihan yang dilakukan pada gigi non vital (Patil, 2002). Bahan pemutih gigi yang paling sering digunakan untuk *walking bleach* adalah 30% sampai 35% hidrogen peroksida dicampur dengan sodium perborat. Campuran bahan ini diletakkan pada kamar pulpa kemudian ditutup dengan bahan tumpatan sementara. Pemutihan gigi mulai bekerja ketika pasien keluar dari ruang praktik. Prosedur diulangi sebanyak 3 sampai 5 kali sampai warna gigi berubah mendekati warna gigi aslinya. Keberhasilan teknik *walking bleach* tergantung dari etiologi dan keparahan diskolorasi (Kwon dkk., 2009).

Teknik pemutihan pada gigi non vital lainnya yang dapat digunakan yaitu teknik termokatalitik. Teknik ini bekerja dengan cara meletakkan sepotong kapas pada permukaan labial dan sepotong kapas lainnya pada kamar pulpa yang akan dilakukan pemutihan. Kedua kapas tersebut dibasahi dengan superoxol atau hidrogen peroksida kemudian

kapas tersebut ditekan dengan menggunakan suatu instrument yang telah dipanaskan sampai kapas tersebut mengering (Walton and Torabinejad, 2008).

At home bleaching adalah teknik pemutihan gigi yang dapat dilakukan sendiri oleh pasien. O'Brien (2002) mengatakan bahwa rata-rata perawatan *at home bleaching* menggunakan karbamid peroksida 10%-22% adalah sekali sehari 2-3 jam selama 4-6 minggu sedangkan untuk *in-office bleaching* hasil dapat dilihat setelah 30 menit perawatan. Kombinasi penggunaan teknik *at home bleaching* dan *in-office bleaching* akan menghasilkan pemutihan yang lebih baik (Patil, 2002).

Keuntungan yang diperoleh jika menggunakan *at home bleaching* diantaranya metodenya sederhana, mudah dimonitor oleh dokter gigi, harga yang terjangkau, dan dapat dilakukan sendiri oleh pasien. Kerugian dari penggunaan *at home bleaching* adalah membutuhkan pasien yang sangat kooperatif, perubahan warna tergantung pada lamanya pemakaian *trays*, dan adanya kesempatan pasien untuk menggunakan bahan dengan jumlah yang berlebihan tiap harinya (Garg dan Garg, 2008).

Teknik lainnya untuk menghilangkan diskolorasi pada gigi yaitu *veneers*. *Veneers* adalah suatu bahan yang sering digunakan untuk kontruksi mahkota atau pontik, berupa suatu lapisan pada gigi atau sebagai bahan pewarnaan gigi dari bahan porselen dan resin komposit.

Indikasi dari perawatan *veneers* yaitu malposisi ringan seperti diastema, hipoplasi enamel, dan diskolorasi intrinsik (Jacobsen, 2008).

f. Faktor yang berpengaruh pada proses pemutihan gigi.

Garg dan Garg (2008) menjelaskan bahwa perubahan warna pada gigi dipengaruhi oleh waktu, kebersihan permukaan gigi, konsentrasi larutan, bahan *bleaching* yang digunakan, suhu, tingkat oksigen melepaskan radikal bebas, kekentalan larutan, masa penyimpanan bahan, umur pasien, warna asli gigi, lokasi, dan kedalaman diskolorasi. Waktu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses *bleaching*.

Patil (2002) mengatakan bahwa bahan penggunaan waktu *bleaching* yang optimal akan memberikan hasil pemutihan gigi yang maksimal, hal ini dikarenakan semakin banyak reaksi pengerusakan ikatan konjugasi yang terjadi ketika radikal bebas bereaksi dengan molekul zat warna

Waktu perawatan *bleaching* yang optimal akan memberikan hasil pemutihan gigi yang maksimal (Patil, 2002). Waktu yang dibutuhkan yaitu 3 – 4 minggu untuk mengukur hasil pemutihan gigi dengan teknik *at home bleaching* dan rata-rata perawatan untuk *at home bleaching* adalah sekali sehari 2-3 jam selama 4-6 minggu (O'Brien, 2002). Penelitian Saputra (2008) menyatakan bahwa terdapat pengaruh perbedaan

perubahan warna sebelum dan sesudah perendaman gigi dengan waktu perendaman 24 jam, 48 jam, dan 72 jam pada ekstrak buah apel dimana perendaman dengan waktu 72 jam menghasilkan warna yang lebih putih.

3. Belimbing Manis



a. Klasifikasi

Berdasarkan klasifikasinya, tanaman belimbing terbagi menjadi dua spesies, yaitu *Averrhoa bilimbi* (belimbing wuluh) dan *Averrhoa carambola* (belimbing manis) (Soenarjono, 2004). Belimbing manis (*Averrhoa carambola*) dalam ilmu taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut:

Super Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)

Divisi : *Magnoliophyta* (*Flowering plants*)

Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i> (berbiji tertutup)
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i> (biji berkeping dua)
Ordo	: <i>Oxalidales</i>
Famili	: <i>Oxalidaceae</i>
Genus	: <i>Averrhoa</i> dan <i>Oxalis</i>
Species	: <i>Averrhoa carambola</i> (belimbing manis)

(Purwaningsih, 2007).

b. Morfologi Belimbing Manis

Buah belimbing berbentuk lonjong dengan bagian pinggir yang disebut *linger*. Dari bagian *linger* terdapat lekukan ke dalam berjumlah 5 rusuk. Saat muda buah berwarna hijau, tetapi setelah matang warna berubah menyolok seperti kuning, merah, atau oranye. Buah yang matang memiliki rasa yang manis, berair, dan agak kesat (Soenarjono, 2004). Dilihat dari bawah bentuk penampang lintang buah menyerupai bintang dan ukurannya bisa sebesar gelas (Lingga, 2000).

c. Kandungan Gizi dan Kimia Belimbing Manis

Kandungan gizi pada buah belimbing manis (*Averrhoa Carambola*) diantaranya energi, protein, lemak, karbohidrat, kalsium,

fosfor, serat pektin, besi, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin C, dan niasin (Suwanto, 2010).

Patil dkk. (2010) menjelaskan kandungan kimiawi pada buah belimbing manis (*Averrhoa Carambola*) terdiri dari protein terlarut, gula, asam amino, asam askorbat, asam oksalat, dan pektin. Kandungan asam oksalat yang ada dalam belimbing manis tergantung dari tingkat kematangan buah. Kandungan asam oksalat pada buah belimbing manis yang belum matang adalah 0,63% dari berat segar, untuk yang setengah matang adalah 0,85% berat segar, dan untuk buah yang matang yaitu 1,04% berat segar. Buah belimbing manis yang matang memiliki kandungan asam oksalat yang tinggi.

d. Khasiat dan kegunaan Belimbing Manis

Buah belimbing manis dapat digunakan untuk menurunkan tekanan darah sehingga baik untuk penderita hipertensi, selain itu juga memiliki banyak serat sehingga baik untuk pencernaan (Soenarjono, 2004). Kandungan serat pektin pada buah belimbing manis mampu memperlancar pencernaan dan menurunkan kadar kolesterol. Vitamin C pada belimbing manis berfungsi untuk mencegah sariawan (Suwanto, 2010).

Sukadana (2009) mengatakan bahwa senyawa antibakteri flavonoid dalam buah belimbing manis dapat menghambat pertumbuhan

bakteri *E.colli* dan *S.aures*. Patil dkk. (2010) mengatakan bahwa belimbing manis memiliki kandungan asam oksalat. Asam oksalat merupakan salah satu bahan pemutih gigi jenis oksidator (Greenwall, 2001).

e. Belimbing manis (*Averrhoa Carambola*) sebagai bahan pemutih gigi

Belimbing manis (*Averrhoa Carambola*) mempunyai kandungan asam oksalat sekitar 74% dari kandungan total asam tergantung pada tingkat kematangan buah (Borel dkk., 2014). Gursoy dkk. (2008) mengatakan bahwa asam oksalat biasa digunakan pada proses pemutihan gigi konvensional. Patil dkk. (2010) menjelaskan bahwa kandungan asam oksalat pada buah belimbing manis (*Averrhoa Carambola*) dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah. Penelitian Fauziah dkk. (2012) menyebutkan aplikasi jus belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki prospek yang baik sebagai bahan pemutih gigi karena penggunaannya dapat menimbulkan perubahan warna email. Belimbing wuluh memiliki kandungan peroksida dan asam oksalat dimana peroksida dan asam oksalat ini merupakan bahan pemutih gigi.

4. Ekstrak

Menurut Ditjen POM (2000) ekstrak adalah sediaan kental yang didapatkan dengan cara mengekstraksi senyawa aktif dari simplisis nabati maupun hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua

atau hampir seluruh pelarut dievaporasi/diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi standar yang telah ditetapkan. Metode ekstraksi dapat dilakukan dengan 2 cara diantaranya:

a. Cara dingin yaitu ekstraksi dengan menggunakan temperatur ruangan (kamar) terdiri dari:

- 1) Metode maserasi adalah proses ekstrak simplisis yang menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperature ruangan (kamar).
- 2) Metode perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan.

b. Cara panas yaitu ekstraksi dengan menggunakan temperatur panas, terdiri dari:

- 1) Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas dengan adanya pendingin balik.
- 2) Soxhlet adalah ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru umumnya menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi secara kintinu dengan jumlah pelarut konstan dengan adanya pendingin balik.

- 3) Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperature yang lebih tinggi dari temperature ruangan yaitu 40° - 50°C .
- 4) Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperature penangas air. Bejana infus dicelupkan dalam penangas air mendidih dengan temperatur 96° - 98°C selama waktu 15-20 menit.
- 5) Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama ($>30^{\circ}\text{C}$) dan temperatur sampai titik didih air.

B. Landasan Teori

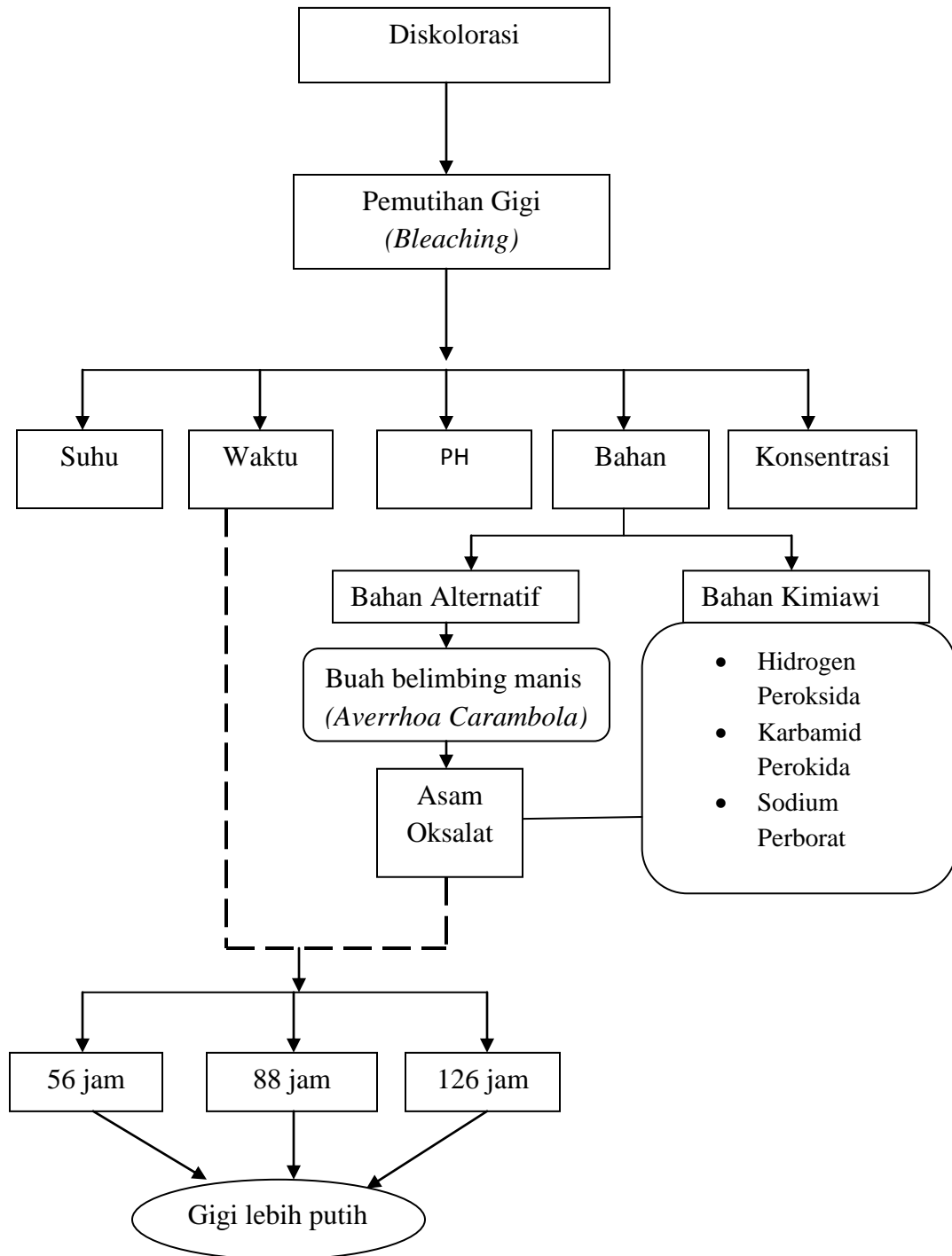
Diskolorasi atau perubahan warna gigi merupakan masalah pewarnaan gigi yang disebabkan oleh penumpukan noda/*stain* pada gigi. Perawatan gigi yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan pemutihan gigi (*bleaching*). *Bleaching* adalah perawatan untuk mengembalikan warna asli gigi dengan menggunakan bahan kimia yang bekerja dengan cara mengoksidasi noda/ *stain* pada gigi.

Bahan pemutih gigi yang banyak digunakan saat ini adalah hidrogen peroksida dan karbamid peroksida namun penggunaan bahan kimia ini banyak menimbulkan efek samping diantaranya hipersensitivitas gigi, menurunkan kekerasan enamel, terjadinya resorpsi akar gigi, iritasi mukosa, dan memiliki sifat yang karsinogenik serta toksik. Sebanyak 67% sampai 78% pasien yang

melakukan perawatan *bleaching* dengan menggunakan hidrogen peroksida, mengeluhkan terjadinya hipersensitivitas gigi.

Penggunaan bahan pemutih gigi alami dapat menjadi solusi alternative karena bahan alami memiliki kandungan yang lebih aman dibandingkan bahan kimiawi. Buah belimbing manis (*Averrhoa Carambola*) dapat menjadi bahan alternatif untuk memutihkan gigi karena mengandung asam oksalat sebesar 1,04% yang merupakan salah satu bahan pemutih gigi. Keberhasilan pemutihan gigi (*bleaching*) dipengaruhi oleh lamanya (waktu) bahan berkontak dengan gigi. Bahan pemutih gigi menjadikan permukaan gigi lebih putih apabila berkontak dengan gigi dalam waktu yang lama. Waktu perawatan *bleaching* yang optimal akan memberikan hasil pemutihan gigi yang maksimal. Hal ini dikarenakan semakin banyak reaksi pengrusakan ikatan konjugasi yang terjadi ketika radikal bebas bereaksi dengan molekul zat warna. Molekul zat warna akan teroksidasi semakin banyak ketika bahan berkontak dengan gigi dalam waktu yang lama sehingga noda/*stain* pada gigi akan semakin banyak yang hilang. Waktu yang dibutuhkan yaitu 3 – 4 minggu untuk mengukur hasil pemutihan gigi dengan teknik *at home bleaching* dan rata-rata perawatan untuk *at home bleaching* yaitu sekali sehari 2-3 jam selama 4-6 minggu.

C. Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, maka didapatkan hipotesis sebagai berikut:
Terdapat pengaruh perbedaan lama waktu perendaman ekstrak buah belimbing manis (*Averrhoa Carambola*) terhadap perubahan warna gigi. Bahan pemutih gigi menjadikan permukaan gigi lebih putih apabila berkontak dalam waktu yang lama yaitu 126 jam.