

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Diskolorasi

Warna gigi sangat bergantung pada warna dentin, sedangkan email yang bersifat translusen dapat memancarkan warna dentin, karena itu perubahan pada jaringan dentin akan mempengaruhi warna gigi (Sundoro, 2005). Warna gigi normal pada anak-anak (gigi sulung) adalah putih kebiru-biruan, sedangkan warna gigi normal pada orang dewasa (gigi permanen) adalah kuning keabu-abuan, putih keabu-abuan dan putih kekuning-kuningan (Grossman dkk., 1995). Semakin bertambahnya umur, dentin menjadi lebih tebal karena terbentuknya dentin sekunder dan dentin tersier, sedangkan pada email menjadi lebih tipis karena atrisi dan abrasi. Akibatnya perubahan sekecil apapun pada dentin akan lebih terlihat melalui email yang menjadi tipis tersebut. Hal ini terbukti karena warna gigi pada orang lanjut usia akan berwarna lebih gelap dibandingkan dengan warna gigi anak-anak dan orang muda (Sundoro, 2005).

Perubahan warna pada gigi dapat terjadi pada saat atau setelah terbentuknya email dan dentin (Walton dan Torabinejad, 1998). Menurut Grossman dkk (1995), diskolorasi pada gigi dapat diklasifikasikan menjadi

a. Diskolorasi Intrinsik

Diskolorasi intrinsik adalah noda yang terdapat di dalam email dan dentin yang disebabkan oleh penumpukan atau penggabungan bahan di dalam struktur-struktur ini seperti stain *tetracycline* dan dapat juga dihubungkan dengan periode perkembangan gigi seperti dentinogenesis imperfekta atau dapat diperoleh setelah perkembangan gigi seperti nekrosis pulpa (Grossman dkk., 1995). Pendarahan saat ekstirpasi pulpa, trauma pada gigi yang mengakibatkan kematian pulpa serta obat dan bahan yang digunakan dalam perawatan saluran akar juga merupakan faktor intrinsik yang dapat menyebabkan perubahan warna gigi (Sundoro, 2005). Menurut Plotino *et al* (2008), faktor penyebab perubahan warna gigi secara intrinsik dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu sistemik dan lokal. Penyebab perubahan warna gigi intrinsik secara sistemik antara lain karena penggunaan obat-obatan yang dapat mempengaruhi perubahan warna gigi (*tetracycline*), faktor metabolisme (fluorosis dan kalsifikasi distropik) dan faktor genetik seperti dentinogenesis imperfekta, sedangkan perubahan warna gigi yang disebabkan karena nekrosis pulpa dan material endodontik termasuk ke dalam penyebab perubahan warna gigi intrinsik secara lokal.

b. Diskolorasi Ekstrinsik

Diskolorasi ekstrinsik ditemukan pada permukaan gigi dan biasanya berasal dari lokal seperti noda/stain tembakau (Grossman

dkk., 1995). Rokok, minuman dan makanan yang berwarna seperti teh, kopi dan kecap juga merupakan faktor ekstrinsik yang dapat menyebabkan perubahan warna gigi (Sundoro, 2005). Menurut Plotino *et al* (2008), makanan dan minuman yang dapat merubah warna gigi adalah *wine*, kopi, teh, coklat dan tembakau.

2. *Bleaching*

a. Sejarah *bleaching*

Ilmu kedokteran gigi kecantikan termasuk cara-cara pemutihan gigi sudah mulai populer sejak abad ke-19. Pada pertengahan abad tersebut sampai awal abad ke-20 banyak majalah memuat artikel mengenai pemutihan gigi. Tahun 1848 pemutihan gigi nonvital diperkenalkan dan tahun 1864 dilaporkan pemutihan gigi nonvital menggunakan chlorine dari kalsium hidroklorida dan asam asetat. Bahan-bahan pemutih gigi tersebut merupakan oksidator kuat namun bahan yang lebih efektif adalah piroson, superoksol dan sodium dioksida. Bahan tersebut mengandung hidrogen peroksida yang dianggap lebih aman dan lebih efektif untuk pemutihan gigi pada masa tersebut (Sundoro, 2005 *cit.* Haywood, 1992).

Permulaan tahun 1960, superoksol dan piroson masih digunakan dengan baik untuk pemutihan gigi interna maupun eksterna (Sundoro, 2005). Penggunaan hidrogen peroksida pada konsentrasi tinggi dapat berdampak buruk pada jaringan lunak maupun sensitivitas gigi maka

dikembangkan penggunaan karbamid peroksid 10% yang terdiri atas hidrogen peroksida dan urea yang selanjutnya dikembangkan pula bahan pemutih gigi yang mengandung hidrogen peroksida 6% dengan waktu aplikasinya yang lebih singkat (Sundoro, 2005 *cit.* Haywood, 1992).

b. Bahan pemutih gigi

1. Hidrogen Peroksida

Hidrogen peroksida yang diaplikasikan ke gigi untuk prosedur pemutihan gigi dapat berupa liquid atau gel dengan konsentrasi antara 5% hingga 35%. Contoh produk hidrogen peroksida dengan sediaan *liquid* adalah *Starbrite*, sedangkan produk hidrogen peroksida dengan sediaan gel adalah *Brite smile* (Gladwin dan Bagby, 2004). Contoh larutan hidrogen peroksida adalah superoxol dan perhidrol yang mengandung konsentrasi hidrogen peroksida sebesar 30% sampai 35%. Larutan yang mempunyai konsentrasi tinggi ini harus ditangani secara hati-hati karena tidak stabil, cepat melepas oksigen bebas dan dapat meledak kecuali jika diletakkan dalam lemari pendingin dan disimpan dalam botol gelap. Hidrogen peroksida merupakan bahan pemutih gigi yang bersifat kaustik, oleh karena itu dalam penggunaannya tidak boleh berkontak dengan jaringan lunak karena dapat menyebabkan iritasi (Walton dan Torabinejad, 1998). Menurut ADA (*American Dental Association*), konsentrasi maksimal hidrogen peroksida sebagai batas penggunaan

yang aman pada *in office bleaching* adalah 30-35% sedangkan penggunaan hidrogen peroksida pada *at home bleaching* adalah 7,5% (Kihn dkk., 2000).

2. Karbamid Peroksida

Karbamid peroksida merupakan oksidator yang lemah, namun bahan pemutih gigi ini lebih stabil dibandingkan dengan hidrogen peroksida. Material pemutih gigi ini tersedia dalam bentuk liquid dan gel dengan konsentrasi 10% sampai 20%. Contoh produk pemutih gigi yang mengandung karbamid peroksida adalah *Rembrandt* dan *Colgate platinum*. Beberapa produk karbamid peroksida yang berupa gel mengandung *carbopol*, zat ini dapat meningkatkan perlekatan antara gel pemutih dengan gigi sehingga proses pemutihan gigi akan berlangsung lebih baik (Gladwin dan Bagby, 2004). Karbamid peroksida juga dikenal sebagai urea hidrogen peroksida karena karbamid peroksida terdiri dari urea, amonia, karbon dioksida dan hidrogen peroksida (Walton dan Torabinejad, 1998). Menurut ADA (*American Dental Association*), konsentrasi karbamid peroksida yang digunakan sebagai *in office bleaching* adalah sebesar 35% sedangkan untuk *at home bleaching* adalah 22%, konsentrasi tersebut termasuk konsentrasi maksimal

3. Sodium Perborat

Sodium perborat merupakan oksidator lemah dan dapat digunakan secara bersamaan dengan hidrogen peroksida untuk memutihkan gigi non vital (Gladwin dan Bagby, 2004). Sodium perborat ini dapat diperoleh dalam bentuk serbuk atau dalam berbagai kombinasi campuran komersial. Sodium perborat mengandung 95% perborat dalam 9,9% oksigen. Agen pemutih gigi ini termasuk stabil bila dalam keadaan kering dan lebih mudah dikontrol serta lebih aman bila dibandingkan dengan hidrogen peroksida (Walton dan Torabinejad, 1998). Sodium perborat tersedia dalam bentuk granular dan sebelum pengaplikasian pada gigi, granular tersebut harus digiling menjadi sediaan serbuk yang kemudian akan dilarutkan dalam air (Grossman dkk., 1995).

c. Teknik pemutihan gigi

1. Teknik pemutihan internal (nonvital)

Teknik pemutihan internal adalah metode pemutihan gigi yang berkaitan dengan perawatan saluran akar karena pada teknik ini, bahan bleaching di aplikasikan secara intrakorona (Walton dan Torabinejad, 1998). Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan 30% karbamid peroksida dan 35% hidrogen peroksida pada pemutihan gigi intrakorona secara in vitro selama 7 hari lebih efektif dibandingkan sodium perborat (Lima et al., 2004).

1.1. Teknik Termokatalitik

Bahan pemutih gigi diletakkan di dalam kamar pulpa kemudian di aplikasikan alat pemanas listrik atau lampu yang dapat mengeluarkan panas. (Walton dan Torabinejad, 1998). Panas yang diaplikasikan berfungsi untuk melepas oksigen. Setelah efek pemutihan gigi tercapai, ruang pulpa ditumpat dengan tumpatan permanen (Gladwin dan Bagby, 2004). Teknik ini dapat menyebabkan resorpsi eksternal karena adanya iritasi pada sementum dan ligamen periodontium yang mungkin disebabkan karena kombinasi bahan pemutih dengan panas. Berdasarkan hal tersebut, teknik termokatalitik terbukti tidak efektif dan tidak direkomendasikan untuk pemutihan gigi secara internal (Walton dan Torabinejad, 1998).

1.2. Teknik Foto-oksidasi Ultraviolet

Teknik ini menggunakan lampu ultraviolet yang akan diletakkan pada permukaan labial gigi untuk disinari selama 2 menit setelah bahan pemutih gigi diaplikasikan dalam kamar pulpa (Walton dan Torabinejad, 1998). Penggunaan lampu ultraviolet ini berfungsi untuk mengaktifkan bahan pemutih gigi (Grossman dkk., 1995). Teknik foto-oksidasi ultraviolet ini memerlukan lebih banyak waktu untuk menimbulkan efek pemutihan dan tidak lebih efektif dibandingkan *walking bleach* (Walton dan Torabinejad, 1998).

1.3. Teknik Walking Bleach

Teknik ini menggunakan pasta *walking bleaching* dengan mencampurkan sodium perborat dengan air sehingga membentuk konsistensi seperti pasir basah yang kemudian diaplikasikan ke dalam kamar pulpa dilanjutkan dengan melakukan tumpatan sementara (Walton dan Torabinejad, 1998). Efek maksimal dari pemutihan akan diperoleh sekitar 24 jam (Grossman dkk., 1995). Setelah 7 hari, pasien harus kembali untuk melakukan evaluasi dari hasil perawatan pemutihan gigi (Gladwin dan Bagby, 2004).

2. Teknik pemutihan eksternal (vital)

Menurut Gladwin dan Bagby (2004), teknik pemutihan gigi eksternal dapat dilakukan secara *in office bleach*, *at home bleach* dan OTC (*over the counter*). *In office bleach* adalah teknik pemutihan gigi yang dilakukan di klinik dengan mengaplikasikan bahan pemutih gigi (hidrogen peroksida 30-35%) pada permukaan luar gigi yang kemudian disinari dengan *resin-curing light* atau dengan pemberian panas untuk mengaktifkan bahan pemutih gigi. Pemutihan gigi juga dapat dilakukan dengan menggunakan hidrogen peroksida 2-10% dan karbamid peroksida 10-22% yang pengaplikasiannya dilakukan di rumah dengan menggunakan *tray*.

Teknik pemutihan gigi diatas disebut dengan teknik pemutihan gigi *at*

home bleach yang prosedurnya dilakukan minimal 2-4 jam dan efektif pada 4-10 jam setiap hari selama 2-6 minggu (Haywood, 2000). Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan karbamid peroksida 10% dan hidrogen peroksida 7,5% pada penggunaan *home bleaching* dapat merubah morfologi email namun tidak merubah kekerasan pada email (Sasaki dkk., 2009). Bahan pemutih gigi juga dapat ditemukan dalam berbagai produk seperti pasta gigi, *crest whitestrip* maupun berupa gel (*colgate simply white*). Penggunaan bahan pemutih gigi yang terdapat dalam produk-produk diatas disebut *over the counter* (OTC) (Gladwin dan Bagby, 2004).

Menurut Walton dan Torabinejad (1998), teknik pemutihan gigi eksternal dibagi menjadi 3 teknik, yaitu teknik pumis asam, teknik *McInnes* dan teknik *mouthguard bleaching*.

2.1. Teknik Pumis-Asam

Teknik ini menggunakan asam hidroklorit 36% yang dicampur dengan air, kemudian ditambahkan sejumlah bubuk pumis sampai membentuk pasta padat. Pasta padat tersebut diletakkan di permukaan email selama 5 menit lalu dibilas dengan air. Pengaplikasian pasta padat tersebut dilakukan berulang sampai warna gigi yang dikehendaki tercapai. Setelah warna putih gigi tercapat, gigi dinetralkan dengan campuran natrium bikarbonat dan air (Walton dan Torabinejad, 1998).

2.2. Teknik McInnes

Teknik ini dilakukan dengan mengaplikasikan cairan hidrogen peroksida 30%, hidroklorit 36% dan dietil ester pada permukaan email selama 1 sampai 2 menit, kemudian *cuttle disc* halus digosokkan pada permukaan gigi tersebut selama 15 detik. Proses ini harus dilakukan berulang-ulang pada kunjungan berikutnya (Walton dan Torabinejad, 1998).

2.3. Mouthguard Bleaching

Menurut Walton dan Torabinejad (1998), teknik pemutih gigi ini adalah teknik pemutihan gigi yang dapat dilakukan di rumah dengan menggunakan bahan pemutihan gigi hidrogen peroksida 1,5-10% atau karbamid peroksida 10-15%. Menurut ADA, bahan pemutih gigi yang efektif dan aman untuk penggunaan *mouthguard* adalah karbamid peroksida 10% (Haywood, 2000). Hal ini terbukti dari suatu penelitian yang menunjukkan karbamid peroksida 10% efektif untuk pemutihan gigi *at home bleach* dan 96% sampel menyatakan puas dengan perawatan tersebut (Medeiros dan Lima, 2008). Sebelum perawatan, pasien akan dicetak dengan menggunakan alginat untuk membuat *guard*. *Guard* adalah matriks plastik sebagai tempat bahan pemutih gigi yang selanjutnya akan dipasangkan pada gigi untuk beberapa menit sampai beberapa jam. Pasien harus mengaplikasikannya selama 3 sampai 4 jam sehari dan

bahan pemutih diisi kembali setiap 30 sampai 60 menit (Walton dan Torabinejad, 1998). Umumnya, pengguna *mouthguard bleaching* diinstruksikan untuk menggunakan *guard* 7 jam sehari selama 1 hingga 2 minggu (Pugh dkk., 2005). Teknik pemutihan gigi ini harus dihentikan bila terjadi sensitivitas pada gigi dan iritasi pada jaringan lunak (Walton dan Torabinejad, 1998).

d. Mekanisme pemutihan gigi

Diskolorasi pada gigi terjadi karena adanya kromofor atau agen penghasil warna yang merupakan senyawa organik dan dapat membentuk ikatan konjugasi antara zat pewarna dengan struktur gigi. Hidrogen peroksida yang merupakan oksidator kuat dapat mengembalikan warna putih gigi dengan berpenetrasi melalui email kemudian masuk kedalam tubuli dentin untuk mereduksi warna gigi menjadi lebih putih dengan cara merusak ikatan konjugasi yang dibentuk oleh agen penghasil warna atau kromofor dengan menghasilkan radikal bebas yang sangat reaktif dan mengoksidasi senyawa organik dari kromofor melalui reaksi dengan oksigen bebas. Hidrogen peroksida dapat meningkatkan pembentukan radikal bebas melalui pemecahan homolitik ikatan O-H atau ikatan O-O pada hidrogen peroksida dan akan menghasilkan $H^* + *OOH$ dan $2*OH$ (radikal hidroksil) (Jainar, 2006). Proses atau mekanisme pemutihan gigi akan

berlangsung lebih cepat bila konsentrasi bahan pemutih yang digunakan lebih besar (Auschill *et al.*, 2005).

3. Buah Tomat

a. Sejarah Tomat

Tanaman tomat berasal dari Benua Amerika terutama Amerika Tengah dan Amerika Selatan disekitar pegunungan Andes dan Brazilia yang kemudian menyebar ke Meksiko dan beberapa negara di Eropa, Afrika dan Asia. Columbus adalah orang yang pertama kali menemukan dan menyebarkan tanaman tomat di Amerika. Tanaman tomat ini mulai masuk ke negara-negara di Eropa melalui pedagang-pedagang Spanyol yang membawa benih tanaman tomat dari Benua Amerika pada tahun 1523. Benua Eropa juga merupakan negara pertama yang mengembangkan tomat sebagai bahan pangan oleh Mathiolus di Italia pada tahun 1544 (Rukmana, 1994).

Tanaman tomat mulai diperkenalkan di Filipina pada tahun 1571, kemudian menyebar ke berbagai negara lainnya di Asia termasuk Indonesia pada tahun 1811. Pengembangan budidaya tomat di Indonesia mendapat prioritas perhatian sejak tahun 1961 dan menempati urutan atas dalam skala prioritas penelitian pengembangan Puslitbang Holtikultura di Indonesia. Jawa Barat, Bengkulu, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara dan Jawa Timur merupakan daerah produksi tomat

b. Morfologi Tomat

Secara morfologi, tanaman tomat terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan buah (Samadi, 1996).

1. Akar

Tanaman tomat mempunyai sistem perakaran luas yang menyebar kesegala arah (Samadi, 1996). Tanaman tomat termasuk tumbuhan dikotil yang memiliki akar tunggang. Secara morfologi, akar tanaman tomat tersusun atas rambut akar, batang akar, ujung akar dan tudung akar (Tim Bina Karya Tani, 2009).

2. Batang

Bagian luar batang tanaman tomat berbentuk persegi hingga bulat, berbatang lunak dan bercabang lebat (Tim Bina Karya Tani, 2009). Batang tanaman tomat pada saat muda berwarna hijau dan mudah patah, tetapi setelah tua menjadi keras, berkayu dan seluruh permukaannya berbulu halus (Rukmana, 1994).

3. Daun

Daun tanaman tomat berbentuk oval, berwarna hijau, bagian tepi dari daun bergerigi dan mempunyai celah menyirip (Samadi, 1996). Panjang daun tanaman tomat sekitar 20-30cm dan lebar 15-20cm (Rukmana, 1994).

4. Bunga

Bunga pada tanaman tomat terdapat pada batang yang masih muda, berukuran kecil dengan diameter 2 cm dan berwarna kuning

cerah (Samadi, 1996). Kuntum bunga tanaman tomat terdiri dari lima daun kelopak, lima helai mahkota, memiliki bakal buah, kepala putik, tangkai putik dan benang sari. Penyerbukan dapat dilakukan sendiri oleh tanaman tomat, tetapi mudah juga untuk dilakukan persilangan (Rukmana, 1994).

5. Buah

Warna kulit buah tanaman tomat berwarna hijau saat masih muda dan bila sudah masak maka akan berwarna merah (Samadi, 1996). Buah tomat umumnya berbentuk bulat, bulat pipih dan oval dengan diameter sebesar 3-8 cm dan memiliki panjang sebesar 4-7 cm (Rukmana, 1994).

c. Klasifikasi tomat

Menurut Tim Bina Karya Tani (2009), dalam dunia tumbuh-tumbuhan, tanaman tomat dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

| | |
|-----------|-----------------------------------------|
| Divisi | : <i>Spermatophyta</i> |
| Subdivisi | : <i>Angiospermae</i> |
| Kelas | : <i>Dicotyledoneae</i> |
| Subkelas | : <i>Metachlamidae</i> |
| Ordo | : <i>Tubiflorae</i> |
| Famili | : <i>Solanaceae</i> |
| Genus | : <i>Lycopersicon</i> |
| Spesies | : <i>Lycopersicum. esculentum Mill.</i> |



Gambar 1. Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Berdasarkan bentuk buahnya, tanaman tomat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu tomat biasa yang bentuk buahnya bulat pipih, tomat apel dan tomat kentang yang berbentuk bulat besar, tomat keriting dengan buahnya yang sedikit lonjong dan tomat *cerry* yang bentuk buahnya bulat dan kecil seperti buah *cerry* (Rukmana, 1994). Menurut Samadi (1996), tanaman tomat memiliki banyak varietas, namun varietas yang paling banyak diminati oleh para petani adalah tomat hibrida karena produksinya yang sangat tinggi, yaitu *ruby*, *king-kong*, *season red*, *bonanza*, *read cloud*, *girl's sweet*, *farmer 209* dan *pricious*.

d. Kandungan Kimia

Menurut Rukmana (1994), buah tomat banyak mengandung zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Berikut daftar kandungan zat gizi buah

tomat yang secara rinci dapat dilihat pada tabel 1. berikut ini:

Tabel 1. Kandungan gizi tomat per 100 gram berat buah.

| Kandungan Gizi | Buah Muda | Buah Masak | Sari Buah |
|------------------|-----------|------------|-----------|
| Energi (kal.) | 23 | 20 | 15 |
| Protein (gr) | 2 | 1 | 1 |
| Lemak (gr) | 0,7 | 0,3 | 0,2 |
| Karbohidrat (gr) | 2,3 | 4,2 | 3,5 |
| Kalsium (mg) | 5 | 5 | 7 |
| Fosfor (mg) | 27 | 27 | 15 |
| Zat besi (mg) | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| Vitamin A (SI) | 320 | 1500 | 600 |
| Vitamin B1 (mg) | 0,07 | 0,06 | 0,05 |
| Vitamin C (mg) | 30 | 40 | 10 |
| Air (g) | 93 | 94 | 94 |

Beberapa senyawa kimia juga terkandung dalam tomat, diantaranya β -karoten, likopen, asam fenolik (Singh dkk., 2008) dan hidrogen peroksida (Faurobert *et al.*, 2007). Tomat merupakan salah satu bahan alami yang akan digunakan dalam penelitian karena peneliti berasumsi bahwa kandungan hidrogen peroksida dalam buah tomat dapat dimanfaatkan sebagai bahan pemutih gigi. Hidrogen peroksida terdapat dalam buah tomat saat proses pematangan buah yang selalu disertai dengan proses oksidasi penting (Faurobert *et al.*, 2007). Reaksi oksidasi ini dilakukan oleh enzim glukosa oksidase yang diproduksi oleh

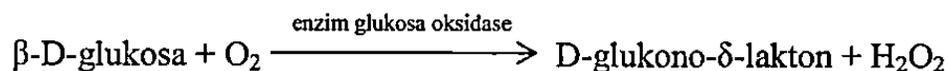
active oxygen species (AOS) yang selanjutnya akan membentuk senyawa hidrogen peroksida (Wisniewski *et al.*, 1999). Kadar hidrogen peroksida dalam satu buah tomat sekitar 40×10^{-9} mol atau 4000 nmol (Saputro, 2009 *cit.* Benardinus, 2002)

e. Manfaat Tomat

Tomat tergolong sayuran buah yang mengandung beberapa zat kimia yang bermanfaat terhadap kesehatan tubuh salah satu zat tersebut adalah *lycopene* yang berperan untuk menekan resiko kanker dan penyakit jantung koroner (Tim Bina Karya Tani, 2009). Berdasarkan tabel gizi diatas, tomat mengandung banyak vitamin yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh diantaranya yaitu vitamin A yang berperan baik untuk kesehatan mata, vitamin C yang dapat membantu memelihara kesehatan gusi dan mempercepat penyembuhan pada *stomatitis* dan vitamin B1 yang dapat mencegah terjadinya penyakit beri-beri, penyakit radang syaraf dan radang pada lidah. Mineral yang terkandung dalam tomat juga bermanfaat bagi tubuh yakni, zat besi (Fe) yang berguna untuk pembentukan sel darah dan memperlancar pencernaan makanan dan fosfor yang bermanfaat dalam pembentukan tulang dan gigi (Samadi, 1996). Menurut Rukmana (1994), tomat bermanfaat untuk mencegah pembentukan batu ginjal dalam saluran kencing dan

4. Hubungan Buah Tomat dengan Pemutihan gigi

Senyawa hidrogen peroksida terakumulasi dalam *pericarp* buah tomat pada *breaker stage*, yaitu pada proses pematangan buah yang ditandai dengan perubahan warna buah menjadi berwarna merah. Proses pematangan buah tomat ini selalu didukung dengan reaksi oksidasi penting (Faurobert *et al.*, 2007). Reaksi oksidasi ini dilakukan oleh *active oxygen species* (AOS) yang merupakan hasil produksi dari suatu pertahanan tanaman terhadap patogen. AOS tersebut akan memproduksi enzim *xanthine oxidase* untuk membentuk superoksida dan enzim glukosa oksidase untuk membentuk hidrogen peroksida (Wisniewski *et al.*, 1999). Menurut Lee dkk (2011), Hidrogen peroksida dibentuk secara tidak langsung melalui reaksi oksidasi β -D-glukosa yang dikatalisa oleh enzim glukosa oksidase sehingga membentuk D-glukono- δ -lakton dan hidrogen peroksida, berikut reaksi enzimatik glukosa oksidase yang menghasilkan hidrogen peroksida:



Gambar 2. Reaksi enzimatik glukosa oksidase.

Hidrogen peroksida dalam buah tomat merupakan suatu senyawa yang bersifat oksidator kuat yang dapat dimanfaatkan untuk mendegradasi agen penghasil warna yang menyebabkan gigi mengalami diskolorasi. Pada proses pemutihan gigi, hidrogen peroksida akan menjadi radikal bebas atau molekul oksigen yang reaktif sehingga dapat menembus lapisan struktur

email dan masuk kedalam tubuli dentin. Hidrogen peroksida yang berada di tubuli dentin ini akan merusak ikatan konjugasi antara struktur gigi dan zat pewarna, sehingga gigi terbebas dari ikatan zat warna dan gigi menjadi tampak lebih putih (Joiner, 2006).

5. Metode Ekstrak

Penyarian atau ekstraksi dapat didefinisikan sebagai suatu metode untuk mengambil suatu zat aktif dari serbuk simplisia yang dipisahkan oleh cairan penyari atau pelarut sehingga terbentuk suatu larutan zat aktif dalam cairan pelarut tersebut. Ekstraksi dapat dilakukan dengan metode perkolasi dan metode maserasi. Beberapa bahan simplisia tidak dapat diekstraksi dengan metode perkolasi, sehingga metode maserasi dapat menyediakan hasil ekstrak yang memuaskan (Anonim, 1986).

Maserasi adalah suatu metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendamkan serbuk simplisia ke dalam cairan pelarut. Cairan pelarut yang dapat digunakan adalah air, etanol-air, etanol dan pelarut lainnya. Metode ekstraksi secara maserasi ini mempunyai keuntungan dan kerugian. Keuntungan dari metode maserasi ini adalah cara dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan, sedangkan kerugian dari metode maserasi ini adalah proses ekstraksi berlangsung lama dan hasil ekstraksi yang kurang sempurna. Hasil ekstraksi dari metode maserasi ini perlu didiamkan selama beberapa waktu tertentu untuk mengendapkan zat-

B. Landasan Teori

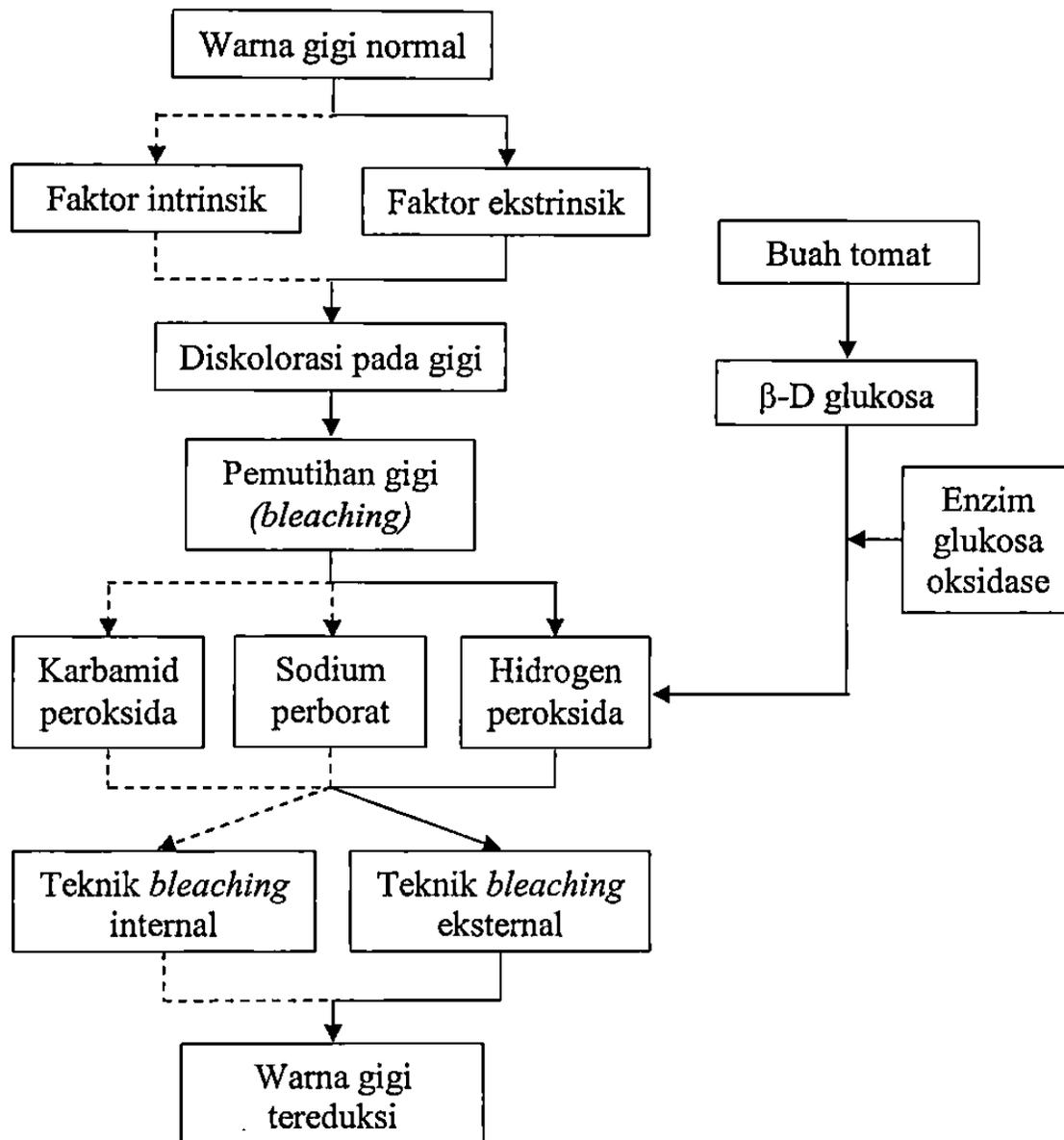
Bleaching merupakan prosedur menghilangkan atau mengurangi diskolorasi pada gigi dengan mengaplikasikan bahan pemutih gigi yaitu hidrogen peroksida, karbamid peroksida dan sodium perborat. Bleaching diindikasikan untuk gigi yang mengalami perubahan warna menjadi tidak normal sehingga dapat mengurangi estetika seseorang.

Perubahan warna gigi yang tidak normal ini disebabkan karena faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik dapat disebabkan karena obat-obatan seperti *tetracycline*, bahan yang digunakan dalam perawatan saluran akar dan nekrosis pulpa. Banyak mengonsumsi makanan dan minuman yang mengandung warna seperti teh, kopi, coklat dan kecap juga dapat menyebabkan perubahan warna gigi yang dapat disebut sebagai faktor ekstrinsik.

Perawatan bleaching ini dapat dilakukan dengan berbagai teknik diantaranya teknik pemutihan gigi secara internal (non vital) dan eksternal (vital). Teknik pemutihan gigi secara internal dapat dilakukan dengan teknik termokatalitik, teknik foto-oksidasi ultraviolet dan teknik *walking bleaching*. Teknik pumis asam, teknik *mouthguard bleaching* dan teknik *McInnes* merupakan teknik pemutihan gigi secara eksternal.

Proses pemutihan gigi dapat dilakukan secara alami, yaitu dengan menggunakan buah dan sayur yang mengandung zat-zat pemutih gigi seperti

C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka diatas, maka dapat diambil hipotesis bahwa terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak buah tomat (*Lycopersicum*

luteum Mill) terhadap perubahan warna gigi dalam proses pemutihan gigi