

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan teori

1. Warna gigi

Warna gigi normal pada gigi sulung adalah putih kebiru-biruan, Sedangkan warna norma pada gigi permanen adalah kuning keabu-abuan, putih keabu-abuan atau putih kekuning-kuningan. Warna gigi ditentukan oleh ketebalan email, ketebalan dentin, warna dentin yang melapisi dibawahnya serta warna pulpa dan translusensi. Gigi manusia dapat mengalami diskolorisai (atau perubahan warna) dikarenakan email yang semakin menipis karena abrasi atau erosi serta dentin akan menjadi lebih tebal akibat deposisi sekunder dan reparatif, hal ini akan terjadi akibat bertambahnya usia seseorang dan biasanya memiliki warna gigi lebih kuning atau keabu-abuan atau abu-abu kekuning-kuningan dibandingkan pada seseorang yang msih memiliki usia yang jauh lebih muda (Grossman et al, 2010).

2. Perubahan warna gigi

Perubahan warna dapat melibatkan pada satu gigi saja atau beberapa gigi sekaligus. Perubahan warna juga dapat terjadi hanya pada bagian permukaan gigi saja, atau sampai ke dalam struktur gigi yang dalam (Baum et al, 1997). Warna gigi biasanya dipengaruhi oleh struktur anatomi. Umumnya, warna gigi akan berubah bersama dengan adanya proses penuaan karena faktor ekstrinsik dan intrinsik. Secara umum, warna gigi orang dewasa ialah kuning, abu-abu, putih

abu-abu, atau putih ke kuning. Perubahan warna gigi akan mempengaruhi kepercayaan seseorang. Perubahan ini dipengaruhi oleh gaya hidup dan kondisi sistemik (Mulky et al, 2014).

Perubahan warna gigi dapat didefinisikan sebagai faktor ekstrinsik ataupun faktor intrinsik berdasarkan lokasi dan etiologinya. Perubahan warna gigi dapat didefinisikan berdasarkan etiologi, penampilan, lokasi, tingkat keparahan, dan adhesi struktur gigi (Murthy et al, 2011). Perubahan warna gigi dapat diukur dengan menggunakan *Spectrophotometer* dan *shade guide*. *Spectrophotometer* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur warna secara digital. Alat ini sering sekali dipakai untuk keperluan laboratorium dan penelitian (Adrian, 2012).

a. **Klasifikasi perubahan warna**

Diskolorasi dapat dibedakan menjadi 2 yaitu Diskolorisasi intrinsik dan ekstrinsik. Diskolorisasi 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 et al, 2009). Menurut 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 ekstripasi 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.

Diskolorisasi ekstrinsik terjadi pada permukaan luar gigi, pada umumnya penyebab terjadinya diskolorasi ekstrinsik adalah kebiasaan mengkonsumsi makanan atau minuman yang berwarna sehingga dapat meninggalkan noda atau *stain* pada lapisan email gigi. Agen diskolorisasi ekstrinsik dapat berasal dari minuman teh, teh merupakan minuman kedua yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat setelah air mineral. Kromogen yang terdapat didalam minuman teh seperti tanin merupakan salah satu faktor penyebab noda ekstrinsik pada gigi (Wijaya, 2014).

3. *Bleaching*

Bleaching merupakan suatu prosedur pemutihan kembali gigi yang merubah warna sampai mendekati warna asli gigi dengan proses perbaikan secara kimiawi yang bertujuan untuk mengembalikan estetika gigi seseorang. *Bleaching* sudah mulai populer sejak abad 19 (Riani et al, 2015). Metode *bleaching* terbagi menjadi 2, yaitu :

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

Bahan aktif yang dipakai adalah karbamid peroksida atau hidrogen peroksida (30-35%). Bahan ini keras, sehingga dibutuhkan pelindung mata atau harus digunakan dengan hati – hati. Sinar yang biasa dipakai untuk polimerisasi bahan tumpatan sekarang dipakai juga untuk mengaktifkan bahan

bleaching. Namun, kemungkinan aktivasi oleh sinar ini tidak dibutuhkan (Mitchell et al, 2015).

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

Bahan gel karbamid peroksida 10 – 15% biasanya dianjurkan untuk *bleaching* di rumah. Bahan ini dipakai selama beberapa jam, biasanya 8 jam setiap hari untuk beberapa minggu (biasanya 2 minggu) dan ini merupakan cara yang lebih disukai (Mitchell et al, 2015).

a. Bahan kimia untuk *bleaching*

Dalam kedokteran gigi, perawatan medis yang tepat untuk memutihkan warna gigi dapat dilakukan dengan pemutihan gigi (*bleaching*). Bahan kimiawi yang diindikasikan sebagai bahan untuk pemutihan gigi (*bleaching*) adalah hidrogen peroksida dan karbamid peroksida (Riani et al, 2015).

Hidrogen peroksida (H_2O_2) digunakan sebagai agen aktif yang bersifat *chromogen* dalam dentin dan sering digunakan untuk merubah warna gigi. Hidrogen peroksida (H_2O_2) bersifat tidak berwarna, cair dengan rasa pahit dan bersifat sangat larut di dalam air sehingga mampu memberikan keasaman. Hidrogen peroksida (H_2O_2) merupakan agen pengoksidasi yang digunakan dalam proses *bleaching* (Murthy et al, 2011).

Hidrogen peroksida (H_2O) merupakan agen pengoksidasi yang kuat yang biasanya dipakai dengan kadar 30 sampai 35 persen (Superoxol, Perhydrol). Larutan berkadar tinggi ini harus dipakai secara hati-hati karena tidak stabil, kehilangan oksigen dengan cepat, dan bisa meledak apabila tidak disimpan

dalam lemari es atau ditempat gelap. Bahan ini juga bersifat kaustik dan dapat membakar jaringan jika berkontak dengannya (Walton & Torabinejad, 2008).

Hidrogen peroksida mempunyai fungsi yaitu dapat menghambat aktivitas enzim pulpa sehingga menyebabkan perubahan permanen pada pulpa dan mampu melepaskan radikal bebas sebagai racun. Dalam pemutihan gigi atau memutihkan gigi, hidrogen peroksida (H_2O_2) tidak dapat digunakan dengan dosis yang berlebihan karena dapat membahayakan tubuh manusia (Mulky et al, 2014). Hidrogen peroksida juga memiliki kelemahan yaitu bersifat tidak stabil dan pada konsentrasi sangat tinggi dapat bersifat mutagenik (Ariana et al, 2015).

Karbamid Peroksida juga dikenal sebagai hidrogen peroksida urea yang dapat diperoleh dalam berbagai konsentrasi antara 3 dan 15%. Biasanya juga mengandung gliserin atau propilen glikol, natrium stannat, asam fosfat atau asam sitrat, dan aroma. Dalam beberapa preparat, biasanya ditambahkan carbopol. Karbamid peroksida 10% akan terurai menjadi urea, amonia, karbondioksida, dan sekitar 3,5% hidrogen peroksida (Walton & Torabinejad, 2008).

Karbamid peroksida merupakan kombinasi hidrogen peroksida dan urea dengan konsentrasi 10% (mengandung 3,6% hidrogen peroksida dan 6,4% urea) umum digunakan pada prosedur *home bleaching*, konsentrasi ini telah disetujui sebagai bahan yang aman dan efektif oleh *American Dental Assosiation* (ADA) untuk penggunaan di luar klinik gigi. 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 yang ditimbulkan pada bahan tersebut (Walton & Torabinejad, 2008).

b. Teknik *bleaching*

Menurut Walton dan Torabinejad (2008), teknik pemutihan gigi (*bleaching*) terbagi menjadi 2 bagian yaitu :

1. Teknik Pemutihan Interna (Gigi Non Vital)

Teknik ini yang paling sering digunakan untuk memutihkan gigi yang berkaitan dengan perawatan saluran akar adalah teknik termokatalitik dan *walking bleach*. Teknik ini mempunyai beberapa perbedaan, tetapi keduanya mempunyai hasil yang sama. *Walking bleach* dipilih karena memerlukan paling sedikit waktu kunjungan dan lebih nyaman serta aman untuk pasien. Ada 2 teknik dalam pemutihan gigi internal yang sering digunakan, yaitu :

a. Teknik Termokatalitik

Teknik ini merupakan teknik pemutihan dengan melakukan material oksidator di dalam kamar pulpa dan kemudian memanaskannya. Panas ini diperoleh dari lampu, alat yang dipanaskan, atau alat pemanas listrik yang dibuat khusus untuk memutihkan gigi.

Kerusakan berat yang besar kemungkinan dapat timbul akibat dari penggunaan teknik termokatalitik ini adalah kemungkinan terjadinya resorpsi eksternal dari akar daerah servikal akibat iritasi pada sementum dan ligament

periodontium, mungkin akibat dari bahan oksidator yang dikombinasikan dengan panas. Oleh karena itu, aplikasi panas selama proses pemutihan tidak diindikasikan. Teknik termokatalitik tidak terbukti lebih efektif dibandingkan metode lain dan tidak direkomendasikan untuk pemutihan interna secara rutin.

b. Teknik *Walking Bleach*

Teknik *walking bleach* sebaiknya dipakai dalam semua keadaan yang memerlukan teknik pemutihan interna.

2. Teknik Pemutihan Eksterna (Gigi Vital)

Teknik pemutihan vital (aplikasi oksidator pada permukaan email dari gigi dengan pulpa vital) hasilnya lebih tidak menyakitkan dan melibatkan lebih banyak variabel dari pada pemutihan internal. Terdapat 3 teknik pemutihan gigi secara eksterna yaitu :

a. Mouthguard Bleaching

Teknik ini dapat dilakukan di rumah dengan menggunakan bahan pemutih gigi yaitu hidrogen peroksida 1,5-10% atau karbamid peroksida 10-15% yang dimasukkan kedalam *guard*. *Guard* merupakan matriks plastik sebagai tempat bahan pemutih gigi yang selanjutnya akan dipasang pada gigi.

b. Teknik McInnes

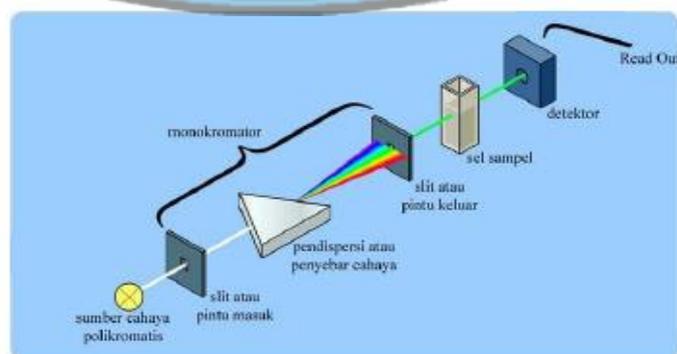
Teknik ini dilakukan dengan mengaplikasikan cairan hidrogen peroksida 30% hidroklorit dan dietil ester pada permukaan email selama 1-2 menit, kemudian *cuttle disc* halus digosokkan pada permukaan gigi selama 15 detik. Proses ini harus dilakukan berulang-ulang pada kunjungan berikutnya.

c. 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 dipermukaan email selama 5 menit kemudian dibilas dengan air, ulangi sampai warna gigi berubah sesuai yang akan dikehendaki. Setelah warna gigi sudah sesuai, gigi dinetralkan dengan menggunakan campuran natrium bikarbonat dan air.

4. Interpretasi warna

Interpretasi warna gigi dapat dilakukan dengan menggunakan *shade guide* atau *spectrophotometer* dengan tujuan untuk mengetahui warna asli gigi yang diperoleh. *Spectrophotometer* ini mempunyai sebuah 0 – derajat penerangan/pengamatan dan pengukuran pemancaran yang dipantulkan warna spektra dengan rata-rata 512 *light sensitives diodes* pada 0,7 milimeter-diameter area.



Gambar 2.1 Mekanisme cara kerja *spectrophotometer*
<https://wanibesak.wordpress.com/tag/prinsip-kerja-spektrofotometer>

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 warna gigi (dE^*ab) yang rendah menunjukkan bahwa pigmen dalam gigi yang terserap semakin banyak sehingga spesimen gigi akan menjadi lebih putih.

Pengendalian sinar pada *spectrophotometer* yaitu dengan menggunakan lakban hitam yang direkatkan pada bagian akar gigi karena lakban hitam mempunyai nilai 0 yang artinya gelap sehingga tidak mempengaruhi hasil nilai warna gigi karena arah penembakan sinar hanya ditujukan mengenai mahkota gigi (Prastiwi, 2016).

5. Tomat

a. Klasifikasi tomat



Gambar 2.2 Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)
Sumber: Dalimartha S. Atlas Tumbuhan obat Indonesia. Jakarta: Puspa Swara; 2007. Pp.1

Menurut ilmu tumbuh-tumbuhan (Botani), tomat diklasifikasikan ke dalam golongan sebagai berikut (Rukmana, 2004) :

Divisio	: <i>Spermatophyta</i> .
Subdevisi	: <i>Angiospermae</i> .
Klas	: <i>Dicotyledonae</i> .
Sub klas	: <i>Metachlamidae</i> .
Ordo	: <i>Tubiflorae</i> .
Famili	: <i>Solanaceae</i> .
Genus	: <i>Lycopersicum</i> .
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.

b. Morfologi tomat

Menurut Bernandinus & Wiryanta (2008) bagian terpenting dari tanaman tomat terdiri dari akar, batang, daun bunga serta buah. Berikut ini adalah merupakan ciri masing-masing bagian tersebut :

1. Akar

Berbentuk serabut yang menyebar kesegala arah. Kemampuannya dapat menembus lapisan tanah terbatas yaitu pada kedalaman 30-70 cm.

2. Batang

Pada saat masih muda, batang tomat mempunyai bentuk yang bulat serta memiliki tekstur yang lunak, tetapi pada saat sudah tua batang tomat akan berubah menjadi sudut dan bertekstur keras berkayu. Ciri khas dari batang tomat ialah tumbuhnya bulu-bulu yang halus disemua permukaannya.

3. Daun

Tanaman tomat memiliki daun yang berwarna hijau serta berbulu dengan panjang sekitar 20-30 cm dan lebar 15-20 cm. daun tomat tumbuh didekat dahan atau cabang. Sementara tangkainya berbentuk bulat memanjang sekitar 7-10 cm dengan ketebalan 0,3-0,5 cm.

4. Bunga

Bunga dari buah tomat berwarna kuning dan tersusun dalam dompalan dengan jumlah 5-10 bunga per dompalan atau tergantung dari varietasnya. Kuntum bunganya terdiri dari lima helai mahkota. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu. Tapi tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang.

5. Biji

Berbentuk pipih, berbulu, dan diselimuti daging buah. Warna bijinya ada yang putih, putih kekuningan, serta kecoklatan. Biji inilah yang digunakan untuk perbanyak tanaman.

6. Buah

Buah tomat berbentuk bulat, bulat lonjong, bulat pipih atau oval. Buah yang masih muda berwarna hijau muda sampai hijau tua. Sementara itu, buah yang sudah tua berwarna merah cerah atau gelap, merah kekuning-kuningan atau merah kehitaman. Selain itu ada juga tomat yang berwarna kuning.

c. Jenis-jenis tomat

Buah tomat memiliki beberapa varietas. Berdasarkan bentuknya buah tomat dibedakan menjadi lima jenis yaitu:

1. Tomat apel atau Pir (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef).
Berbentuk bulat seperti buah apel atau buah pir.
2. Tomat biasa (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey).
Berbentuk bulat pipih tidak teratur, sedikit beralur terutama didekat tangkai. Tomat ini banyak ditemui di pasar-pasar lokal.
3. Tomat Kentang atau tomat Daun Lebar (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *grandifolium* Bailey). Berbentuk bulat besar, padat dan kompak. Ukuran buahnya lebih besar dibandingkan dengan tomat apel.
4. Tomat Tegak (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *Validium* Bailey).
Buahnya berbentuk agak lonjong dan teksturnya keras. Daunnya rimbun, bentuknya keriting, dan berwarna kelam.
5. Tomat Cherry (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *cerasiforme* (Dun) Alef).
Buahnya berukuran kecil berbentuk bulat atau bulat memanjang. Warnanya merah atau kuning.

(Bernandinus & Wiryanta, 2008)

d. Kandungan kimia tomat

Varietas-varietas tomat memiliki jumlah zat terlarut dalam air bervariasi dari 4,5 sampai 7 % dengan fruktosa dan glukosa merupakan zat paling dominan. Kandungan nutrisi buah tomat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi buah tomat
(Sumber: Kailaku et al, 2013)

Nutrient	Kandungan per 100 g	Nutrient	Kandungan per 100 g
Analisis Proksimat		Asam amino	
Air (g)	93,76	Triotifan (g)	0,006
Energy (kkl)	21	Treonin (g)	0,021
Protein (g)	0,85	Isoleusin (g)	0,020
Total lemak (g)	0,33	Leusin (g)	0,031
Karbohidrat (g)	4,64	Lisin (g)	0,031
Serat (g)	1,1	Metionin (g)	0,007
Abu (g)	0,46	Kistin (g)	0,011
Mineral		Fenilalanin (g)	0,022
Kalsium (mg)	5	Tirosin (g)	0,015
Zat besi (mg)	0,45	Valin (g)	0,022
Magnesium (mg)	11	Arginin (g)	0,021
Fosfor (mg)	24	Histidin (g)	0,013
Kalium (mg)	222	Alanin (g)	0,024
Natrium (mg)	9	Asam aspartat (g)	0,118
Seng (mg)	0,09	Asam glutamate (g)	0,313
Tembaga (mg)	0,074	Glisin (g)	0,021
Mangan (mg)	0,105	Prolin (g)	0,016
Selenium (mg)	0,4	Serin (g)	0,023
Vitamin		Asam Lemak	
Tiamin (mg)	0,059	Tak jenuh tunggal (g)	0,050
Riboflavin (mg)	0,048	Tak jenuh ganda (g)	0,135
Niasin (mg)	0,0628		
Asam pantotenat (mg)	0,247		
Vit A (mg)	623		
Tokoderol (mg)	0,34		

Komposisi kimia tomat segar tergantung pada beberapa faktor yaitu kultivar, kedewasaan, cahaya, suhu, musim, iklim, kesuburan tanah, irigasi, dan perlakuan petani. Konsentrasi relatif komponen-komponen kimia dari buah tomat yang penting dalam menilai kualitas buah tomat adalah warna, tekstur, penampilan,

nilai gizi, dan aroma. Perubahan komposisi berhubungan dengan pematangan buah tomat disajikan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 2.2 komposisi buah tomat
(Sumber: Salunkhe et al, 1974)

Komposisi	Tahap kedewasaan				
	Hijau	Breaker	Pink	Merah	Merah matang
Bahan kering (%)	6.40	6.20	5.81	5.80	6.20
Keasaman tertitiasi (%)	0.285	0.310	0.295	0.270	0.285
Asam organik (%)	0.058	0.127	0.144	0.166	0.194
Asam askorbat (mg%)	14.5	17.0	21.0	23.0	22.0
Klorofil ($\mu\text{g}\%$)	45.0	25.0	9.0	0.0	0.0
β -Karoten ($\mu\text{g}\%$)	50.0	242.0	443.0	10.0	0.0
Lycopene ($\mu\text{g}\%$)	8.0	124.0	230.0	374.0	412.0
Penurunan gula (%)	2.40	2.90	3.10	3.45	3.65
Pektin (%)	2.34	2.20	1.90	1.74	1.62
Pati (%)	0.61	0.14	0.136	0.18	0.07
<i>Volatiles</i> (ppb)	17.0	17.9	22.3	24.6	31.2
<i>Volatile reducing Substance</i> ($\mu\text{eq}\%$)	248	290	251	278	400
Asam amino ($\mu\text{mole}\%$)	— ^c	2358	3259	2941	2723
Nitrogen amino (rag N/g)	9.44	10.00	10.27	10.27	6.94

a. Asam askorbat (Vitamin C)

Vitamin C (asam askorbat) adalah suatu mikronutrien esensial yang diperlukan dalam fungsi metabolisme tubuh yang normal. Vitamin C mudah teroksidasi, dan sebagian besar fungsinya dalam organisme hidup bergantung pada kebutuhan sel. Tubuh manusia tidak dapat menghasilkan asam askorbat, sehingga harus diperoleh sepenuhnya melalui diet seseorang. Kekurangan vitamin C dalam tubuh manusia akan mengakibatkan timbulnya penyakit yang disebut dengan *scurvey*, gejalanya meliputi terjadinya pendarahan, rasa sakit pada sendi

dan kelelahan. Asupan harian vitamin C sangat kecil yaitu 10 - 15 mg/hari untuk orang dewasa yang diperlukan untuk mencegah defisiensi dan *scurvey* (Rahman et al, 2007)

Buah tomat adalah sumber yang kaya asam askorbat (vitamin C). Berdasarkan berat segar, kandungan vitamin C rata-rata sekitar 25 mg/100 g. Namun, nilai-nilai bervariasi sesuai dengan kultivar. Cahaya berpengaruh pada kandungan asam askorbat selama pertumbuhan. Kandungan asam askorbat mengalami sedikit perubahan selama pematangan buah. Dari beberapa hasil penelitian menyimpulkan bahwa terdapat peningkatan konsentrasi asam askorbat selama pematangan. Kultivar tomat mengalami proses pematangan pada laju yang lebih cepat yang ditunjukkan mengandung sejumlah vitamin c yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah tomat yang matang pada laju yang relatif lambat. (Salunkhe et al, 1974)

Secara signifikan jumlah asam askorbat yang lebih tinggi ditemukan di lapangan terbuka yaitu sebesar 14,50 mg 100 g⁻¹ dari pada buah-buahan yang tumbuh di *polybag* di dalam rumah yaitu sebesar 12,82 mg 100 g⁻¹. Biosintesis asam askorbat sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan budidaya, intensitas cahaya mempengaruhi kandungan asam askorbat dalam buah tomat. Selain kondisi iklim, genotip memiliki efek yang besar pada kandungan asam askorbat pada buah tomat (Rana et al, 2014)

b. Manfaat buah tomat sebagai bahan *bleaching*

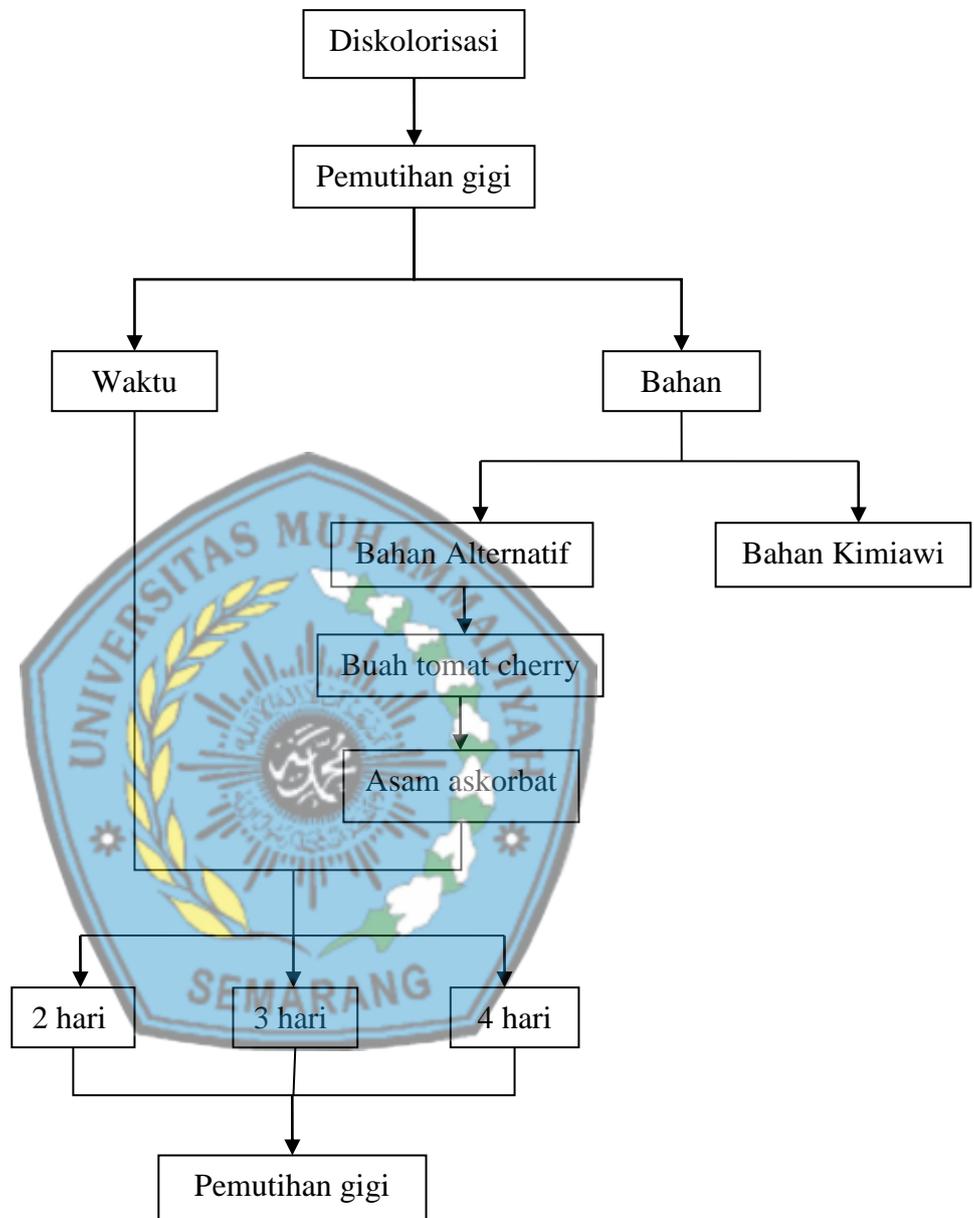
Salah satu agen untuk memutihkan gigi dapat ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan. Contohnya hidrogen peroksida terkandung dalam tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*). Hidrogen Peroksida adalah cairan yang tidak berwarna dengan rasa sedikit pahit dan larut dalam air yang akan mengakibatkan kondisi asam pada larutan tersebut. Hidrogen peroksida adalah agen oksidasi dari industri untuk memutihkan. Konsentrasi rendah hidrogen peroksida ditemukan pada hujan, permukaan air, jaringan manusia, tanaman, makanan, minuman serta bakteri. Hidrogen peroksida bisa melepaskan toksik bebas yang bersifat radikal. Pada pemutihan gigi dengan Tomat menggunakan hidrogen peroksida tidak boleh digunakan dengan dosis berlebih karena dapat membahayakan tubuh manusia (Mulky et al, 2014).

Kandungan kimia tomat yang bermanfaat untuk memutihkan gigi adalah hidrogen peroksida dan peroksidase. Tomat mengandung hidrogen peroksida. Para peneliti membuktikan bahwa senyawa ini mempunyai efek memutihkan gigi. Hidrogen peroksida berdifusi melalui email untuk menuju ke tubuli dentin dan berfungsi sebagai oksidator kuat yang dapat menghasilkan radikal bebas yang sangat reaktif. Senyawa tersebut mampu merusak molekul-molekul zat warna sehingga warna menjadi netral dan menyebabkan efek pemutihan. Penelitian Sulieman menunjukkan bahwa gel hidrogen peroksida 35% dapat mereduksi warna pada gigi yang sebelumnya diwarnai secara internal dengan *chromophor* berupa teh hitam. Perawatan dentin dengan hidrogen peroksida 5,3% dan 6%

menunjukkan reduksi warna kuning dan meningkatkan putih secara signifikan (Pratiwi, 2009).

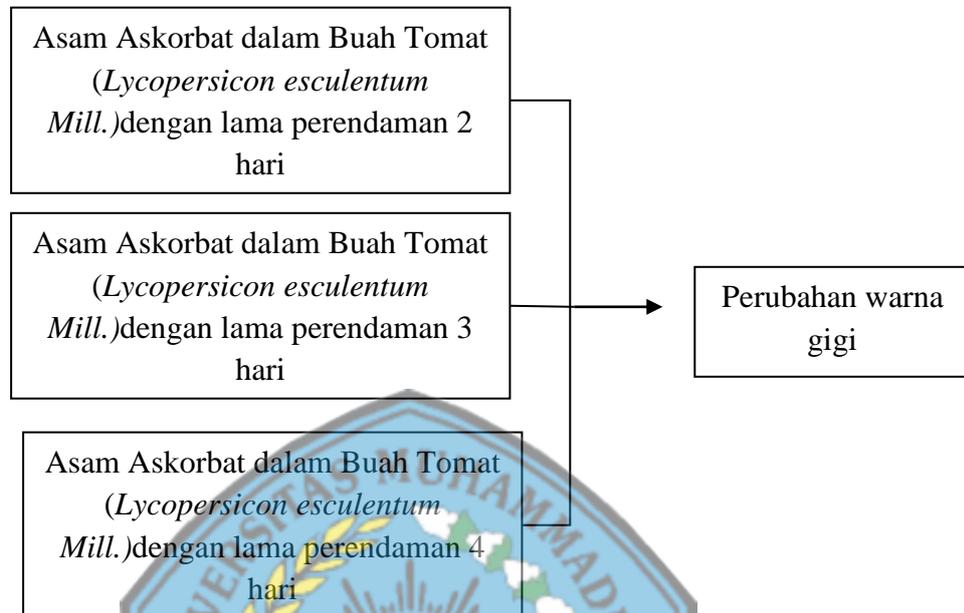
Tomat mengandung enzim peroksidase. Enzim ini terdapat pada *pericarp* buah tomat. Peroksidase adalah *hemeprotein* yang mengkatalisa pertukaran hidrogen dan elektron dari donor ke aseptor. Hidrogen peroksida bertindak donor. Enzim ini mengkatalisis reaksi dehidrogenasi senyawa organik aromatis. Penelitian Aaslyng membuktikan bahwa efek pemutihan dari peroksidase didapatkan dari oksidasi secara langsung ataupun lewat mediator. Peroksidase dapat meningkatkan kecepatan hidrogen peroksida dalam mereduksi warna. Dengan demikian, kebutuhan penggunaan hidrogen peroksida dapat dikurangi sehingga dapat mencegah efek samping penggunaan (Pratiwi, 2009).



B. Kerangka teori

Gambar 2.3 Kerangka Teori

C. Kerangka konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas maka diperoleh hipotesis sebagai berikut terdapat perbedaan efektifitas asam askorbat dalam buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada konsentrasi 100% dalam lama perendaman 2 hari, 3 hari dan 4 hari dapat mempengaruhi perubahan warna gigi.