



**LAPORAN AKHIR KARYA TULIS ILMIAH**  
**PENGARUH KONSENTRASI JUS BUAH TOMAT**  
*(Lycopersicon esculentum Mill)* **TERHADAP PERUBAHAN WARNA GIGI**  
**DALAM PROSES PEMUTIHAN GIGI SECARA *IN VITRO***

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Dan Melengkapi Syarat Dalam Menempuh  
Program Pendidikan Sarjana  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

**Disusun Oleh :**

**BAYU TEGUH SAPUTRO**

**G2A005035**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**

**2009**

**i**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Bayu Teguh Saputro  
NIM : G2A005035  
Fakultas : Kedokteran  
Jurusan : Kedokteran Umum  
Universitas : Diponegoro  
Bidang Ilmu : Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut  
Judul : **PENGARUH KONSENTRASI JUS BUAH TOMAT  
(*Lycopersicon esculentum Mill*) TERHADAP  
PERUBAHAN WARNA GIGI DALAM PROSES  
PEMUTIHAN GIGI SECARA *IN VITRO***  
Pembimbing : drg. Budi Wibowo

Semarang, Agustus 2009

Mengesahkan

(Drg. Budi Wibowo)

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH**

**PENGARUH KONSENTRASI JUS BUAH TOMAT**  
**(*Lycopersicon esculentum Mill*) TERHADAP PERUBAHAN WARNA GIGI**  
**DALAM PROSES PEMUTIHAN GIGI SECARA *IN VITRO***

Disusun oleh :

BAYU TEGUH SAPUTRO

G2A005035

Telah diseminarkan di depan tim penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas  
Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang pada tanggal Agustus 2009 dan  
telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI

Ketua Penguji,

Penguji,

drg. Susanti Munandar, MDSc, Sp.Orth

drg. Gunawan Wibisono M.Si Med

Pembimbing,

drg. Budi Wibowo

**THE EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATION OF TOMATO JUICE  
(*Lycopersicon esculentum* Mill) AGAINST TOOTH COLOUR ON IN  
VITRO BLEACHING TECHNIQUES**

**Bayu Teguh Saputro<sup>1</sup>, Budi Wibowo<sup>2</sup>**

**ABSTRACT**

**Background:** The higher the concentration of Hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ), the more effective the bleaching effect. Tomato juice contains  $H_2O_2$  that can be used as a bleaching agent. The purpose of this study was to find out the effect of different concentration of tomato juice against tooth colour on in vitro bleaching technique.

**Methods:** This was an in vitro laboratory research with design with Pre and Post Design Randomized Controlled Group. The samples consisted of 15 extracted teeth, divided into 3 groups, namely, control group (K) control group (K), the first treating group (P1), and the second group (P2). Consecutively, they were soaked in aquadest, 100% and 50% of tomato juice. Data was statistically analysed by One Way ANOVA test using SPSS 15.00 for Windows.

**Results:** There was significantly different<sup>5</sup> between the three groups ( $p < 0,05$ ). The mean values of colour changes between K, P1, and P2 consecutively value  $4,82 \pm 5,01$ ;  $36,23 \pm 16,89$  dan  $33,79 \pm 22,36$ .

**Conclusion:** Different concentration of tomato juice were significantly change the colour of teeth on in vitro bleaching.

**Key Words:** *Lycopersicon esculentum* Mill, Tooth Colour Changes, Tooth Bleaching

<sup>1</sup> Undergraduate student, Medical Faculty of Diponegoro University, Semarang

<sup>2</sup> Staff, Department of Dentistry, Medical Faculty of Diponegoro University, and Dr. Kariadi Hospital, Semarang

**PENGARUH KONSENTRASI JUS BUAH TOMAT**  
*(Lycopersicon esculentum Mill)*  
**TERHADAP PERUBAHAN WARNA GIGI**  
**DALAM PROSES PEMUTIHAN GIGI SECARA IN VITRO**

**Bayu Teguh Saputro <sup>1</sup>, Budi Wibowo <sup>2</sup>**

**ABSTRAK**

**Latar belakang :** Hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) merupakan senyawa radikal bebas yang dapat digunakan sebagai bahan untuk pemutihan gigi. Kadar  $H_2O_2$  yang lebih tinggi lebih efektif dalam proses pemutihan gigi. *Lycopersicon esculentum Mill* mengandung senyawa  $H_2O_2$ , tujuan penelitian ini adalah mengetahui secara empiris pengaruh perbedaan konsentrasi jus *Lycopersicon esculentum Mill* terhadap perubahan warna gigi pada proses pemutihan gigi secara in vitro.

**Metode :** Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen laboratorium secara in-vitro dengan metode true experimental dengan rancangan Pre and Post Randomized Controlled Group Design yang menggunakan gigi post ekstraksi sebagai sampel penelitian. Besar sampel sejumlah 15 gigi, dibagi kedalam tiga kelompok yaitu kelompok kontrol (K), kelompok perlakuan pertama (P1) dengan konsentrasi 100% jus *Lycopersicon esculentum Mill*, dan kelompok perlakuan kedua (P2) dengan konsentrasi 50% jus *Lycopersicon esculentum Mill*. Hipotesis diuji dengan menggunakan uji One Way ANOVA melalui SPSS 15.00 for Windows.

**Hasil:** Nilai signifikansi uji One Way Anova menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok K, P1, dan P2 dengan  $F_{hit} =$  dan  $p < 0,05$ . Mean Selisih perubahan warna ( $dE^*AB/intensitas$  warna yang diserap) kelompok K, P1, dan P2 berturut-turut  $4,82 \pm 5,01$ ;  $36,23 \pm 16,89$  dan  $33,79 \pm 22,36$ .

**Kesimpulan :** Terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi jus buah tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*) terhadap perubahan warna gigi pada proses pemutihan gigi secara in vitro.

**Kata Kunci :** *Lycopersicon esculentum Mill*, Perubahan Warna Gigi, Proses Pemutihan Gigi

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

<sup>2</sup> Staf, Bagian Penyakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran UNDIP/RS. Dr. Kariadi Semarang

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN ABSTRAKSI.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Umum.....	3
1.4.2 Manfaat Khusus.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Gigi.....	5
2.1.1. Anatomi Gigi.....	5
2.1.2. Warna Gigi Normal.....	5
2.1.3. Intepretasi Warna Gigi.....	6

2.1.4. Perubahan Warna Gigi.....	7
2.1.5. Penyebab Perubahan Warna Gigi.....	8
2.2. Pemutihan Gigi.....	9
2.2.1. Pengertian.....	9
2.2.2. Bahan Pemutihan Gigi.....	10
2.2.3. Mekanisme Kerja Bahan Pemutih Gigi.....	11
2.2.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Pemutihan Gigi	13
2.3. Buah Tomat ( <i>Lycopersicon esculentum Mill</i> ).....	14
2.4. Kerangka Teori.....	18
2.5. Kerangka Konsep.....	19
2.6. Hipotesis.....	19

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

3.1. Ruang Lingkup Penelitian.....	20
3.2. Jenis Penelitian.....	20
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian.....	20
3.4. Variabel penelitian.....	21
3.5. Definisi Operasional.....	21
3.6. Alat dan Bahan.....	22
3.7. Cara Kerja.....	23
3.8. Kerangka Kerja.....	24
3.9. Data Yang Terkumpul.....	25
3.10 Pengolahan dan Analisis Data.....	25

<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b>	
4.1 Uji Normalitas.....	26
4.2 Uji Homogenitas.....	27
4.3 Uji Hipotesis.....	27
4.4 Uji <i>Post Hoc</i> .....	28
4.5 Nilai Selisih $dE^{*ab}$ <i>Pre Test</i> dan <i>Post Pest</i> .....	29
<b>BAB V. PEMBAHASAN.....</b>	30
<b>BAB VI. PENUTUP</b>	
6.1 Kesimpulan.....	33
6.2 Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	34
<b>LAMPIRAN.....</b>	37



## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perubahan Warna Gigi Dan Penyebabnya.....	9
Tabel 2 Hasil Uji Normalitas Data.....	26
Tabel 3 Uji <i>Post Hoc</i> .....	28
Tabel 4 Nilai Selisih $dE^{*ab}$ <i>Pre Test</i> dan <i>Post Pest</i> .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Tomat ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mil).....	14
---	----

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang Masalah

Kepercayaan diri merupakan salah satu aspek dari psikologis yang penting yang dibutuhkan oleh seseorang untuk mengembangkan diri dan untuk mencapai suatu keberhasilan.<sup>1,2</sup> Kepercayaan diri dapat ditunjang dengan penampilan yang baik dan menarik, misalnya kebersihan dan warna pada gigi. Gigi yang bersih dan warna yang tampak lebih putih akan membuat orang tampak lebih percaya diri dengan penampilannya. Warna gigi yang normal pada orang dewasa adalah kuning keabu-abuan atau putih keabu-abuan atau putih kekuning-kuningan. Warna gigi tersebut tergantung pada ketebalan dan translusensi email, ketebalan dentin, warna dentin serta warna pulpa itu sendiri.<sup>3</sup>

Perubahan warna gigi yang dialami seseorang dapat menimbulkan suatu problema estetika yang dapat memberi dampak psikologis seperti rendah diri dalam suatu pergaulan. Perubahan warna dapat digolongkan menjadi dua hal, pertama perubahan warna ekstrinsik karena zat yang terkandung di dalamnya menempel di permukaan email seperti perubahan warna gigi yang tampak kekuningan, coklat atau kehitaman akibat tembakau pada para pecandu rokok.<sup>4</sup> Selain itu, perubahan warna gigi juga dapat disebabkan oleh teh dan kopi. Faktor yang kedua adalah perubahan warna intrinsik karena adanya penumpukan noda di

dalam email dan dentin, seperti amalgam, antibiotik, gangguan tumbuh kembang gigi dan juga berasal dari gigi mati.<sup>3</sup>

Dalam upaya menanggulangi perubahan warna pada gigi tersebut, peneliti bermaksud untuk menggunakan kandungan jus buah tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*) yaitu glukosa oksidase, katalase, peroksidase dan hidrogen peroksida untuk proses pemutihan gigi secara ekstrinsik.<sup>5</sup> Tindakan pemutihan gigi ini merupakan suatu cara untuk merestorasi warna gigi yang mengalami diskolorisasi melalui proses perbaikan secara kimiawi dengan tujuan mengembalikan faktor estetika penderita. Pemutihan gigi ini menggunakan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dalam proses oksidasi untuk merusak ikatan zat warna pada lapisan gigi.<sup>3,6</sup>

Pemberian  $H_2O_2$  pada kadar yang lebih tinggi memiliki dampak yang lebih efektif dalam proses pemutihan gigi dibandingkan pada pemberian yang lebih rendah.<sup>6,7</sup> Dalam penelitian ini diharapkan dapat membuktikan secara empiris bahwa pemberian jus buah tomat dengan konsentrasi yang berbeda akan menghasilkan perubahan warna gigi yang berbeda pula.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti berasumsi bahwa pemberian jus buah tomat dengan perbedaan konsentrasi akan menunjukkan perbedaan perubahan warna gigi dalam proses pemutihan pada gigi yang mengalami diskolorisasi.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut timbul permasalahan :  
Apakah ada pengaruh konsentrasi pemberian jus buah tomat terhadap perubahan warna gigi dalam proses pemutihan gigi secara *in vitro*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

- ◆ Membuktikan secara empiris pengaruh jus buah tomat terhadap perubahan warna gigi pada proses pemutihan gigi secara *in vitro* pada konsentrasi 100% dan 50%.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- ◆ Mengukur derajat perubahan warna gigi setelah perendaman jus buah tomat pada konsentrasi 100% dan 50%.selama 96 jam.

## 1.4. Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Umum

- ◆ Memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai peran jus buah tomat dalam mereduksi warna gigi yang telah mengalami diskolorisasi

### 1.4.2 Manfaat Khusus

- ◆ Sebagai salah satu sumber acuan pengetahuan untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan diskolorisasi gigi, khususnya pada kasus pewarnaan gigi ekstrinsik.
- ◆ Sebagai salah satu sumber acuan bagi penelitian berikutnya yang dapat berguna bagi perkembangan ilmu kedokteran.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Gigi

##### 2.1.1 Anatomi Gigi

Gigi tersusun atas mahkota gigi dan akar gigi. Mahkota gigi merupakan bagian gigi yang terbuka di rongga mulut. Akar gigi merupakan bagian yang berada di dalam alveolus pada tulang maksila atau mandibula.

Pada penampang melintang, dapat diamati bahwa gigi terdiri dari email, dentin dan rongga pulpa. Email merupakan lapisan terluar dari mahkota gigi. Dentin adalah jaringan keras gigi di bawah email. Di bagian tengah gigi terdapat rongga pulpa yang melanjutkan diri menjadi saluran akar yang berakhir pada

foramen apikal. Di dalam pulpa terdapat pembuluh darah, serabut saraf dan lapisan odontoblas.<sup>9</sup>

### 2.1.2 Warna Gigi Normal

Warna alami enamel adalah putih translusen dan warna struktur gigi di bawah enamel cenderung tampak. Dentin berada di bawah enamel, dengan warna normal kekuningan, tetapi oleh karena struktur porus dan adanya persarafan gigi akan menembus warna dentin yang menyebabkan warna gigi menjadi lebih gelap sampai kearah kuning kecoklatan. Hal ini seiring dengan pertambahan usia. Perawatan saluran akar cenderung membuat gigi menjadi lebih gelap sehingga warna gigi berubah menjadi kecoklatan oleh karena pembuluh darah yang mendarahi saraf tersebut dapat menembus tubuli dentin di sekitarnya.<sup>10</sup>

### 2.1.3 Intepretasi Warna Gigi

Dalam penelitian ini intepretasi warna gigi dapat diterapkan melalui intepretasi warna gigi yang dilakukan oleh Sir Issac Newton. Prinsip utamanya adalah mengamati bahwa cahaya putih yang mengenai prisma akan dibiaskan menjadi suatu pola warna yang disebut spektrum warna. Pengintepretasi warna gigi digunakan:



1. *Hue* adalah nama dari warna (merah, orange, kuning, hijau, biru, indigo, ungu). Semua warna tersebut merupakan penyusun spektrum warna. Pada gigi permanen yang masih muda, warna *hue* semua gigi hampir sama di rongga mulut. Variasi warna *hue* sering terjadi sesuai dengan bertambahnya umur.
2. *Chroma* adalah kejenuhan atau intensitas warna, yang merupakan kualitas dari *hue* dan kebanyakan akan berkurang karena adanya proses pemutihan gigi atau *bleaching*. Semua *hue* menerima reduksi *chroma* akibat vital dan non vital *bleaching*.
3. *Value* adalah hubungan antara gelap atau terang dari warna. Gigi yang berwarna terang memiliki *value* tinggi tetapi gigi yang berwarna gelap memiliki *value* yang rendah. *Value* lebih kearah kualitas ketajaman warna.<sup>12</sup>

#### 2.1.4 Perubahan Warna Gigi

Perubahan warna gigi secara umum dapat diklasifikasikan sebagai ekstrinsik atau intrinsik<sup>3</sup>.

##### a. Perubahan Warna Ekstrinsik

Perubahan warna ekstrinsik ditemukan pada permukaan luar gigi dan biasanya berasal lokal, misalnya noda tembakau yang menyebabkan warna gigi menjadi coklat kekuning-kuningan sampai hitam, pewarnaan karena rokok, makanan dan minuman menyebabkan gigi menjadi berwarna

gelap, pewarnaan karena noda logam nitrat perak, bercak kehijauan yang dihubungkan dengan membran *Nasmyth* pada anak-anak<sup>3</sup>

Perubahan warna seperti teh, kopi, minuman berkarbonasi dan kecap sehingga membentuk stain pada gigi. Perubahan warna gigi ekstinsik relatif lebih mudah ditanggulangi dengan membersihkan email dibandingkan dengan perubahan warna intrinsik.<sup>13</sup>

b. Perubahan Warna Intrinsik

Perubahan warna intrinsik adalah pewarnaan gigi yang diakibatkan oleh noda yang terdapat di dalam email dan dentin, penyebabnya adalah penumpukan atau penggabungan bahan-bahan di dalam struktur gigi misalnya *stain* tetrasiklin, yang bila masuk ke dalam dentin akan terlihat dari luar karena translusensi email. Perubahan warna gigi dapat dihubungkan dengan periode perkembangan gigi misalnya pada dentinogenesis imperfekta atau setelah selesai perkembangan gigi yang disebabkan oleh pulpa nekrosis<sup>3</sup>.

Perubahan warna intrinsik dapat terjadi secara sistemik maupun kongenital, sebagai contohnya adalah masuknya warna hasil dekomposisi jaringan pulpa, darah dan obat ke dalam tubuli dentin sehingga akan merubah warna gigi.<sup>13</sup>

Tabel 1. Perubahan Warna Gigi dan Penyebabnya<sup>14,15</sup>.

---

Penyebab perubahan warna gigi	Warna Gigi
-------------------------------	------------

---

Faktor dari luar gigi	Kesehatan mulut jelek	Kuning, coklat, hijau, hitam
	Kopi, teh, makanan	Coklat
	Produk tembakau	Kuning kecoklatan sampai hitam
Faktor dari dalam gigi	Obat-obatan selama pertumbuhan gigi: <i>Tetracycline,</i>	Garis coklat, abu-abu, hitam
	<i>Fluoride</i>	Bercak coklat, putih atau garis
	Obat-obat setelah pertumbuhan gigi: <i>Minocycline</i>	Coklat, abu-abu
	Penyakit/kondisi selama pertumbuhan gigi:	
	Kondisi kelainan darah	
	Trauma	Merah, coklat, ungu
	Perubahan pada pulpa:	Biru, hitam, coklat
	Obliterasi saluran akar	
	Nekrosis pulpa dengan perdarahan	Kuning
	Nekrosis pulpa tanpa perdarahan	Abu-abu, hitam
	Penyebab lain pada gigi nonvital:	
	Trauma selama ekstirpasi pulpa	Kuning, abu-abu kecoklatan
	Sisa jaringan dalam ruang pulpa	
	Material restorasi gigi	Abu-abu, hitam
	Material perawatan saluran akar	Coklat, abu-abu, hitam
Kombinasi	Fluorosis	Putih, coklat
	Proses ketuaan	Kuning

## 2.2 Pemutihan gigi atau *Bleaching*

### 2.2.1 Pengertian

Pemutihan gigi adalah suatu tindakan perawatan gigi secara kimiawi pada gigi yang telah mengalami perubahan warna (diskolorisasi) dengan menggunakan bahan oksidator atau reduktor yang bertujuan untuk mengembalikan faktor estetika. Kandungan bahan pemutih gigi diantaranya hidrogen peroksida, pirosan ( $H_2O_2$  30% dalam eter), natrium perborat, karbamid peroksida serta natrium peroksiborat monohidrat.<sup>16</sup>

### 2.2.2 Bahan Pemutihan Gigi

Kandungan utama bahan pemutih gigi dalam proses pemutihan gigi, diantaranya adalah *hydrogen peroxide*, *carbamide peroxide* atau *urea peroxide* atau sistim *non hydrogen peroxide* yang mengandung *sodium chloride*, *oxygen* dan *natrium fluoride*.<sup>6,14</sup>

Sebagian besar bahan pemutih dapat berperan sebagai oksidator dan lainnya sebagai reduktor. Semakin kuat sifat oksidator maka daya pemutih gigi makin tinggi. Bahan oksidator yang pada umumnya dipakai adalah cairan hidrogen peroksida dengan berbagai kekuatan.

Natrium perborat dan karbamid peroksida atau urea hidrogen peroksida merupakan bahan kimia yang akan mengalami degradasi sedikit demi sedikit

dan melepaskan sedikit hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida dan karbamid peroksida terutama diindikasikan untuk pemutihan secara eksternal, sedangkan natrium perborat dipakai untuk pemutihan secara internal.<sup>20</sup>

Hidrogen peroksida yang tersedia dalam berbagai konsentrasi 30% (superoksol, perhidrol) merupakan bahan yang paling umum. Cairan yang mempunyai konsentrasi tinggi ini harus ditangani hati-hati karena tidak stabil, cepat melepas oksigen, dan dapat meledak kecuali jika diletakkan dalam lemari pendingin dan disimpan dalam botol gelap.<sup>20</sup>

### 2.2.3 Mekanisme Kerja Bahan Pemutih Gigi

Kromofor atau agen penghasil warna biasanya adalah senyawa organik yang memiliki konjugasi tunggal ataupun ganda, diantaranya heteroatom, karbonil, cincin fenil dalam sistem konjugasi dan biasanya disebut kromofor. Dekolorisasi kromofor dapat dengan cara merusak satu atau lebih ikatan rangkap dalam ikatan konjugasi, membelah ikatan konjugasi, atau dengan mengoksidasi bagian kimia lain pada ikatan konjugasi. Hidrogen peroksida mengoksidasi berbagai senyawa organik dan anorganik. Hidrogen peroksida dapat membentuk berbagai tipe oksigen aktif tergantung kondisi reaksi, diantaranya suhu, pH, cahaya dan adanya transisi mineral.<sup>20</sup>

Pada kondisi basa atau alkali, hidrogen peroksida bekerja melalui jalur anion perhidrol. Kondisi dapat meningkatkan pembentukan radikal bebas, misalnya, melalui pemecahan homolitik ikatan O-H atau ikatan O-O pada hidrogen peroksida, dan akan menghasilkan  $H^* + ^*OOH$  dan  $2 ^*OH$  (radikal

hidroksil). Dibawah pengaruh reaksi fotokimia dengan cahaya atau laser, pembentukan radikal hidroksil dari hidrogen peroksida menunjukkan peningkatan.<sup>20</sup>

Mekanisme kerja bahan pemutih yaitu dengan cara masuk melalui perantara enamel ke tubuli dentin dan mengoksidasi pigmen pada dentin, menyebabkan warna gigi menjadi lebih muda. Proses ini dapat dipercepat menggunakan pemanasan dengan sinar berintensitas cahaya rendah atau sinar dengan intensitas cahaya tinggi, misalnya sinar kuring komposit konvensional, sinar laser, sinar plasma *arc* dengan intensitas tinggi. Proses pemutihan gigi dapat dilakukan pada gigi vital maupun gigi non-vital yang mengalami perubahan warna.<sup>5</sup>

Penetrasi peroksida dalam jumlah rendah ke dalam rongga pulpa dari gigi yang telah diekstraksi terjadi setelah terpapar peroksida selama 15-30 menit. Konsentrasi peroksida yang digunakan pada penelitian lebih rendah dari yang dibutuhkan untuk mengaktivasi enzim pulpa.<sup>17</sup>

Peroksida yang berdifusi pada gigi, bereaksi dengan materi organik yang berada pada struktur gigi sehingga terjadi reduksi warna. Penggunaan karbamid peroksida 10%, hidrogen peroksida 5,3% dan 6% menunjukkan terjadinya reduksi terhadap warna kuning dan menunjukkan peningkatan warna putih (lebih cemerlang) secara signifikan. Sulieman menunjukkan bahwa gel hidrogen peroksida 35% dapat mereduksi warna pada gigi yang sebelumnya diwarnai secara internal dengan menggunakan kromofor berupa teh hitam.<sup>17</sup>

Penelitian Matis *et al.* membandingkan penggunaan bahan pemutih *carbamide peroxide* pada konsentrasi 10% dan 15%, mendapatkan hasil efek pemutihan *carbamide peroxide* 15% lebih cepat, tetapi hasil pemutihan setelah 6 minggu tidak menunjukkan perbedaan. Hal ini berarti *carbamide peroxide* dengan konsentrasi yang lebih rendah memerlukan waktu yang lebih lama untuk memutihkan gigi, tetapi hasil akhir pemutihan gigi sama sesudah 6 minggu.<sup>17</sup>

Dari penjelasan di atas dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa penggunaan bahan yang mengandung hidrogen peroksida yang lebih konsentrasi yang lebih tinggi akan menunjukkan efektifitas yang lebih tinggi pula.

#### 2.2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pemutihan Gigi

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pemutihan gigi<sup>17,18</sup>:

1. Konsentrasi

Reaksi lebih dapat ditingkatkan dengan meningkatkan konsentrasi bahan pemutih misalnya hidrogen peroksida.

2. Waktu Reaksi

Secara umum perlakuan bahan kimia untuk proses pemutihan akan lebih reaktif dengan memperpanjang waktu reaksi.

3. Suhu

Peningkatan suhu menyebabkan terjadinya peningkatan reaksi pemutihan.



#### 4. pH (Derajat Keasaman)

pH mempunyai pengaruh yang sangat vital terhadap semua proses pemutihan dan nilai pH tergantung pada bahan yang digunakan.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan konsentrasi sebagai variabel bebas, untuk mengukur perubahan warna gigi dalam proses pemutihan gigi.

### 2.3 Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*)

#### 2.3.1 Klasifikasi Buah Tomat

Taksonomi dari *Lycopersicon esculentum Mill* <sup>22</sup> :

Kingdom : *Plantae* (Tumbuh-tumbuhan)

Divisi : *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji)

Subdivisi : *Angiospermae* (Berbiji tertutup)

Kelas : *Dicotyledenae* (biji berkeping satu)

Ordo : *Tubiflorae*

Famili : *Solanaceae*

Genus : *Lycopersicon*

Species : *Lycopersicon esculatum Mill*



### Gambar 1. Buah Tomat

#### 2.3.2 Morfologi Buah Tomat

Buah tomat memiliki bunga berwarna kuning dan tersusun dalam dompolan dengan jumlah 5-10 bunga per dompolan atau tergantung dari varietasnya. Pada serbuk sari bunga terdapat suatu kantong yang letaknya menjadi satu dan membentuk bumbung yang mengelilingi tangkai kepala putik. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu. Daun dari buah tomat berwarna hijau dan berbulu dengan panjang sekitar 20-30 cm dan lebar 15-20 cm. Memiliki tangkai daun berbentuk bulat memanjang sekitar 7-10 cm dan tebalnya 0,3-0,5cm. <sup>22</sup>

Buahnya 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 warna-warna tersebut, ada juga tomat yang berwarna kuning Biji dari buah tomat berbentuk pipih, berbulu, dan diselimuti daging buah. Warna biji terdiri atas warna putih, putih kekuningan, dan kecoklatan. <sup>22</sup>

### 2.3.3 Kandungan Kimia Buah Tomat Yang Berperan Dalam Proses Pemutihan Gigi

Buah Tomat mengandung glukosa oksidase, hidrogen peroksida, peroksidase.<sup>23,24,25</sup> Perlu untuk diketahui unsur hidrogen peroksida di dalam buah tomat dibentuk secara tidak langsung melalui reaksi oksidasi  $\beta$ -D Glukosa yang dikatalisa oleh glukosa oksidase yang membentuk D-Glukono  $\delta$ -Lakton dan hidrogen peroksida. Dosis hidrogen peroksida dalam satu buah tomat sekitar  $4000 \times 10^{-9}$  mol.<sup>10,22</sup>

### 2.3.4 Kegunaan Buah Tomat Dalam Kehidupan Sehari-hari

Kegunaan buah tomat, dalam kehidupan sehari-hari antara lain<sup>22</sup>: mencegah dan mengobati radang usus buntu, membantu penyembuhan penyakit rabun senja, mengobati penyakit yang disebabkan oleh kekurangan vitamin C, membantu mengobati penyakit gigi dan gusi, mempercepat penyembuhan luka, mengobati jerawat, mencegah pembentukan batu ginjal pada saluran kencing, membantu penyembuhan penyakit skorbut, membantu penyembuhan penyakit liver, encok, TBC, asma, membantu penanganan kanker prostat. Selain manfaat-manfaat tersebut, buah tomat mengandung suatu senyawa yaitu glukosa oksidase, hidrogen peroksida, peroksidase.<sup>23,24,25</sup> Senyawa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pemutih gigi.

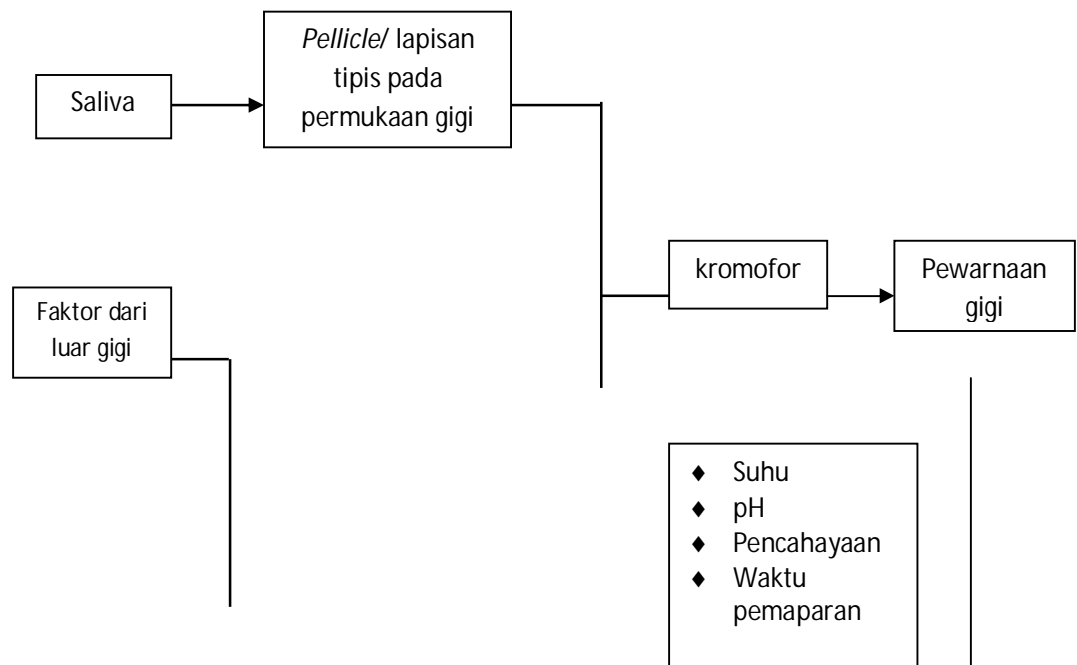
### 2.3.5 Hubungan Konsentrasi Jus Buah Tomat Terhadap Perubahan Warna Gigi Dalam Proses Pemutihan Gigi

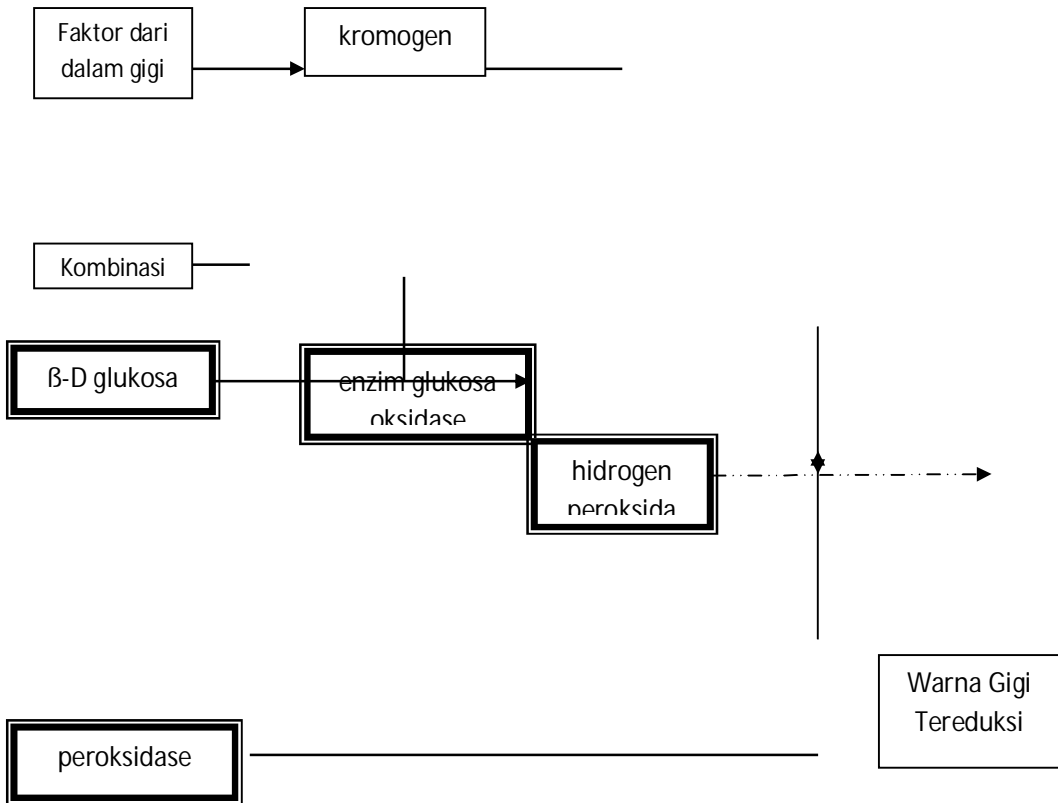
Berdasarkan penjelasan dari beberapa kepustakaan di atas, peneliti berasumsi bahwa hidrogen peroksida pada buah tomat dapat dimanfaatkan sebagai bahan pemutihan gigi pada gigi yang mengalami oleh perubahan warna. Dalam penelitian ini, gigi yang dimaksud adalah pada pewarnaan gigi ekstrinsik.

Buah tomat mengandung hidrogen peroksida yang diperoleh dari reaksi oksidasi oleh enzim glukosa oksidase terhadap  $\beta$ -D glukosa menjadi hidrogen peroksida. Selain itu, buah tomat mengandung enzim peroksidase, dimana enzim ini dapat diidentifikasi di dalam pericarp buah tomat.<sup>26</sup>

Proses pemutih gigi melalui hidrogen peroksida yang merupakan senyawa yang bersifat oksidator kuat dimana dalam penelitian ini sifat oksidator ini akan dimanfaatkan untuk mendegradasi agen penghasil warna atau kromofor yang menyebabkan gigi mengalami diskolorisasi. Proses dalam mendegradasi kromofor tersebut terjadi setelah hidrogen peroksida diubah menjadi radikal bebas atau diubah menjadi mekul oksigen yang reaktif. Radikal bebas atau mekul oksigen yang reaktif ini akan menembus lapisan struktur email dan masuk ke dalam tubuli dentin dan akan rusak ikatan ikatan konjungasi yang telah terbentuk antara zat pewarna dengan struktur gigi. Sehingga akibatnya gigi menjadi terbebas dari ikatan zat pewarna dan menjadi tampak lebih putih.

#### 2.4. Kerangka Teori

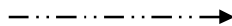




Keterangan :

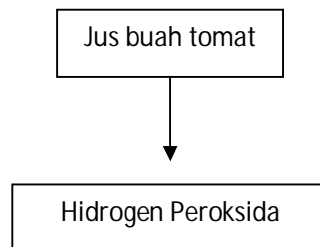


: Kandungan buah tomat yang bermanfaat mereduksi warna gigi.

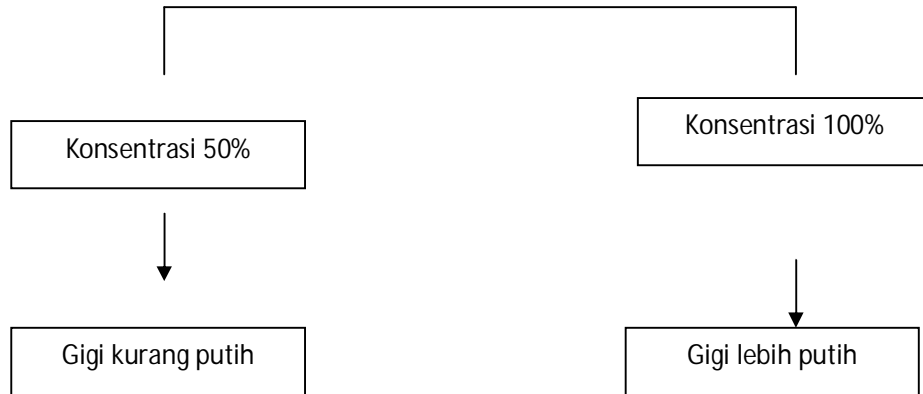


: Buah Tomat bekerja pada metabolisme.

### 2.5. Kerangka Konsep



xxx



## 2.6. Hipotesis

Berdasarkan penjabaran di atas, maka didapat hipotesis sebagai berikut:  
Terdapat pengaruh konsentrasi jus buah tomat terhadap perubahan warna gigi pada proses pemutihan gigi secara in vitro. Semakin tinggi konsentrasi konsentrasi jus buah tomat maka efektifitas perubahan warna gigi pada proses pemutihan gigi semakin tinggi.