



**EFEK AIR PERASAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP
EMAIL GIGI YANG MENGALAMI DISKOLORASI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

Nurbaetty Rochmah

NIM. 111610101074

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2015

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Bangsaku Indonesia;
2. Kedua orang tuaku, Mama Sumini dan Almarhum Papa R. Aat Muslihat serta kedua adikku Ardiansyah Rahman dan R. Indra Mulya tercinta;
3. Guru-guruku dan teman-temanku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah mencurahkan ilmu, menginspirasi, dan mengajarkan segala hal luar biasa dengan penuh dedikasi. Semoga semangat pengabdian beliau-beliau akan senantiasa menyala hingga ujung usia.;
4. Agamaku dan Almamater tercinta Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

MOTTO

Asyhadu allaa ilaaha illallah Wa asyhadu anna Muhammadar Rasulallah

“Just because you took longer than others doesn't mean you failed.”

(Illuminati)

“Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you must keep moving”

(Albert Einstein)

*“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan” *)*

(Q.S. Al Insyirah : 6)

Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an* dan Terjemahannya.

Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nurbaetty Rochmah

NIM : 111610101074

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: "Efek Air Perasan Jeruk Nipis terhadap Email Gigi yang Mengalami Diskolorasi" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Juni 2015

Yang menyatakan,

Nurbaetty Rochmah

NIM 111610101074

SKRIPSI

**EFEK AIR PERASAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP
EMAIL GIGI YANG MENGALAMI DISKOLORASI**

Oleh

Nurbaetty Rochmah

NIM 111610101074

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Dwi Merry Ch.R., M. Kes.
Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Sri Lestari, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Efek Air Perasan Jeruk Nipis terhadap Email Gigi yang Mengalami Diskolorasi” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Senin, 22 Juni 2015

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua

Penguji Anggota

drg. Raditya Nugroho, Sp. KG
NIP 198206022009121003

drg. Winny Adriatmoko, M.Kes
NIP 195610121984031002

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

drg. Dwi Merry Ch.R., M. Kes
NIP 197712232008122002

drg. Sri Lestari, M. Kes
NIP 196608191996012001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi,

drg. R. Rahardyan Parnaadji, M. Kes, Sp. Prost
NIP 196901121996011001

RINGKASAN

Efek Air Perasan Jeruk Nipis terhadap Email Gigi yang Mengalami Diskolorasi
Nurbaetty Rochmah; 111610101074; 2015; 58 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Perubahan warna gigi (diskolorasi) merupakan problem estetika pada diri seseorang, terutama pada gigi anterior yang jelas terlihat saat seseorang berinteraksi dengan orang lain, yaitu saat berbicara atau tersenyum. Hal ini dapat memberikan dampak psikologis pada diri seseorang. Oleh karena itu, seseorang akan melakukan perawatan terhadap giginya untuk memperbaiki masalah estetik karena perubahan warna giginya tersebut.

Perawatan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki estetik pada gigi seseorang yaitu dengan teknik *bleaching*. Teknik *bleaching* yang sering digunakan oleh dokter gigi dalam praktiknya yaitu teknik *in office bleaching*. Bahan yang sering digunakan oleh dokter gigi dalam praktiknya yaitu hidrogen peroksida dan karbamid peroksida, namun bahan ini menyebabkan resesi gingiva serta gingiva terbakar dan mengelupas. Oleh sebab itu, dikembangkan suatu bahan alternatif yang dapat memutihkan gigi yaitu dengan bahan alami yang lebih aman. Bahan alami yang dapat digunakan sebagai alternatif adalah jeruk nipis. Daging buah jeruk nipis mengandung asam sitrat. Asam sitrat ini memiliki OH, seperti halnya asam elagat pada stroberi yang berpotensi dalam memutihkan gigi

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% terhadap gigi yang telah mengalami diskolorasi dan menentukan waktu optimum air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% dalam memutihkan email gigi yang telah mengalami diskolorasi dengan variasi waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian ekperimental laboratorik yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember untuk perlakuan sampel dan Laboratorium Teknik Tekstil Universitas Islam Indonesia untuk pengukuran warna gigi pada bulan

Januari-Februari 2015. Sampel pada penelitian ini adalah gigi premolar pertama rahang atas yang didapatkan dari beberapa puskesmas dan praktik dokter gigi di beberapa kota yang memenuhi kriteria sebagai berikut: gigi premolar satu rahang atas yang utuh yang diperoleh dari hasil pencabutan, permukaan enamel bebas karies, gigi, tidak ada email hipoplasia pada gigi, *cusp* tidak abrasi, gigi tanpa bahan restorasi dan foramen apikal kecil.

Penelitian ini dimulai dengan menyamakan warna sampel penelitian dengan *Vita Shade Guide Classical porcelain* nomor A3 pada 1/3 tengah. Kemudian dilakukan pengukuran intensitas warnanya dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*. Selanjutnya sampel didiskolorasi dengan perendaman dalam larutan kopi selama 7 hari dan diukur kembali dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*. Sampel yang telah mengalami diskolorasi lalu direndam dengan air perasan jeruk nipis 2,5% selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit sehingga terjadi perubahan warna. Lalu diukur kembali dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC* dan didapatkan nilai total intensitas warna (dE^*ab) pada sampel.

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai total intensitas warna (dE^*ab) sesudah perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit lebih tinggi dibandingkan sebelum dilakukan perendaman. Semakin tinggi nilai total intensitas warna (dE^*ab) menunjukkan bahwa cahaya yang direfleksikan semakin banyak dan warna dari sampel semakin putih. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa nilai total intensitas warna (dE^*ab) yang paling tinggi adalah perendaman selama 45 menit. Kemudian terjadi penurunan nilai total intensitas warna (dE^*ab) pada perendaman dari 45 menit ke 60 menit. Hal ini disebabkan karena terjadinya *overbleaching* pada perendaman selama 60 menit.

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa perendaman sampel dengan air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% mampu merubah warna sampel yang terdiskolorasi menjadi lebih putih dengan lama waktu perendaman 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Waktu optimum air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% dalam memutihkan email gigi yang telah mengalami diskolorasi adalah 45 menit.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala anugerah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efek Air Perasan Jeruk Nipis terhadap Email Gigi yang Mengalami Diskolorasi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan motivasi berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M. Kes, Sp. Prost., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, beserta seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. drg. Dwi Merry Ch.R., M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
3. drg. Sri Lestari, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Kabag Laboratorium Mikrobiologi Universitas Jember dan Kabag Laboratorium Teknik Tekstil Universitas Islam Indonesia. Terima kasih telah mengizinkan melakukan penelitian;
5. drg. Raditya Nugroho, Sp. KG., selaku Dosen Penguji Ketua dan drg. Winny Adriatmoko, M. Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia menguji dan memberikan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini;
6. Mama tercinta serta seluruh keluarga besar, terimakasih atas cinta dan kasih sayang yang selalu tercurah, doa yang selalu tulus terucap untuk kelancaran studiku, dukungan dan nasihat yang tak henti diberikan;

7. *My lovely brother Ardi dan Indra you are both are my heros. Though we are a thousands miles apart, we will always pray and support for each other.*
8. Teman-teman hidup : Ira, Iis, Ica, teman berbagi segala yang bisa dibagi. *Thank you for everything and being my roof-mate. Most of all for these incredible years;*
9. Rekan-rekanku seperjuangan yang telah membantu skripsi ini : Deo, Galang dan Fais
10. Sahabat-sahabatku yang terus memberikan semangat : Riza, Sari, Hedita *the truth that hopefully will never break us;*
11. Seluruh teman-teman angkatan 2011 yang kubanggakan, *Thing may end, but memories last forever;*
12. Semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis telah berupaya sekuat tenaga dan pikiran dalam pembuatan dan penyempurnaan skripsi ini. Mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jember, 22 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Struktur Gigi	4
2.1.1 Enamel	4
2.2.2 Dentin	5
2.2.3 Pulpa	6
2.2 Demineralisasi Enamel	6
2.3 Warna Gigi	7

2.4 Etiologi Diskolorasi Gigi	8
2.5 Interpretasi Warna Gigi	9
2.6 Pemutihan Gigi	11
2.6.1 Faktor yang Mempengaruhi Proses Pemutihan Gigi	11
2.6.2 Aplikasi Pemutihan Gigi <i>In Office</i>	11
2.6.3 Bahan dan Mekanisme Pemutih Gigi	12
2.7 Jeruk Nipis	16
2.7.1 Karakteristik Jeruk Nipis	17
2.7.2 Kandungan Zat dan Manfaat dalam Buah Jeruk Nipis ..	17
2.8 Hipotesis	19
2.9 Kerangka Konsep	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian	20
3.3.1 Variabel Bebas	20
3.3.2 Variabel Terikat	20
3.3.3 Variabel Terkendali	20
3.3.4 Variabel Tak Terkendali	21
3.4 Definisi Operasional	21
3.4.1 Diskolorasi Gigi	21
3.4.2 Perendaman Air Perasan Jeruk Nipis	21
3.4.3 Pengukuran Warna Gigi	21
3.5 Sampel Penelitian	22
3.5.1 Sampel	22
3.5.2 Besar Sampel	23
3.5.3 Pengelompokkan Sampel	23
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	24

3.6.1 Alat Penelitian	24
3.6.2 Bahan Penelitian	25
3.7 Prosedur Penelitian	25
3.7.1 Tahap Persiapan	25
3.7.2 Tahap Perlakuan	29
3.7.3 Pengukuran Perubahan Warna Gigi dengan <i>Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC</i>	30
3.9 Alur Penelitian	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Pengamatan	32
4.1.1 Data Hasil Penelitian	32
4.1.2 Analisis Data	34
4.2 Pembuktian Hipotesis	36
4.3 Pembahasan	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Nilai dE^*ab sebelum dan sesudah diskolorasi dengan larutan kopi	32
4.2 Rata-rata nilai total intensitas warna (dE^*ab) sebelum dan sesudah diredam jeruk nipis 2,5% selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit	33
4.3 Hasil analisis normalitas menggunakan uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	35
4.4 Hasil analisis homogenitas menggunakan uji <i>Levene</i>	35
4.5 Hasil uji statistik parametrik <i>Paired T-test</i>	35
4.6 Hasil uji statistik parametrik <i>One-way Anova</i>	36

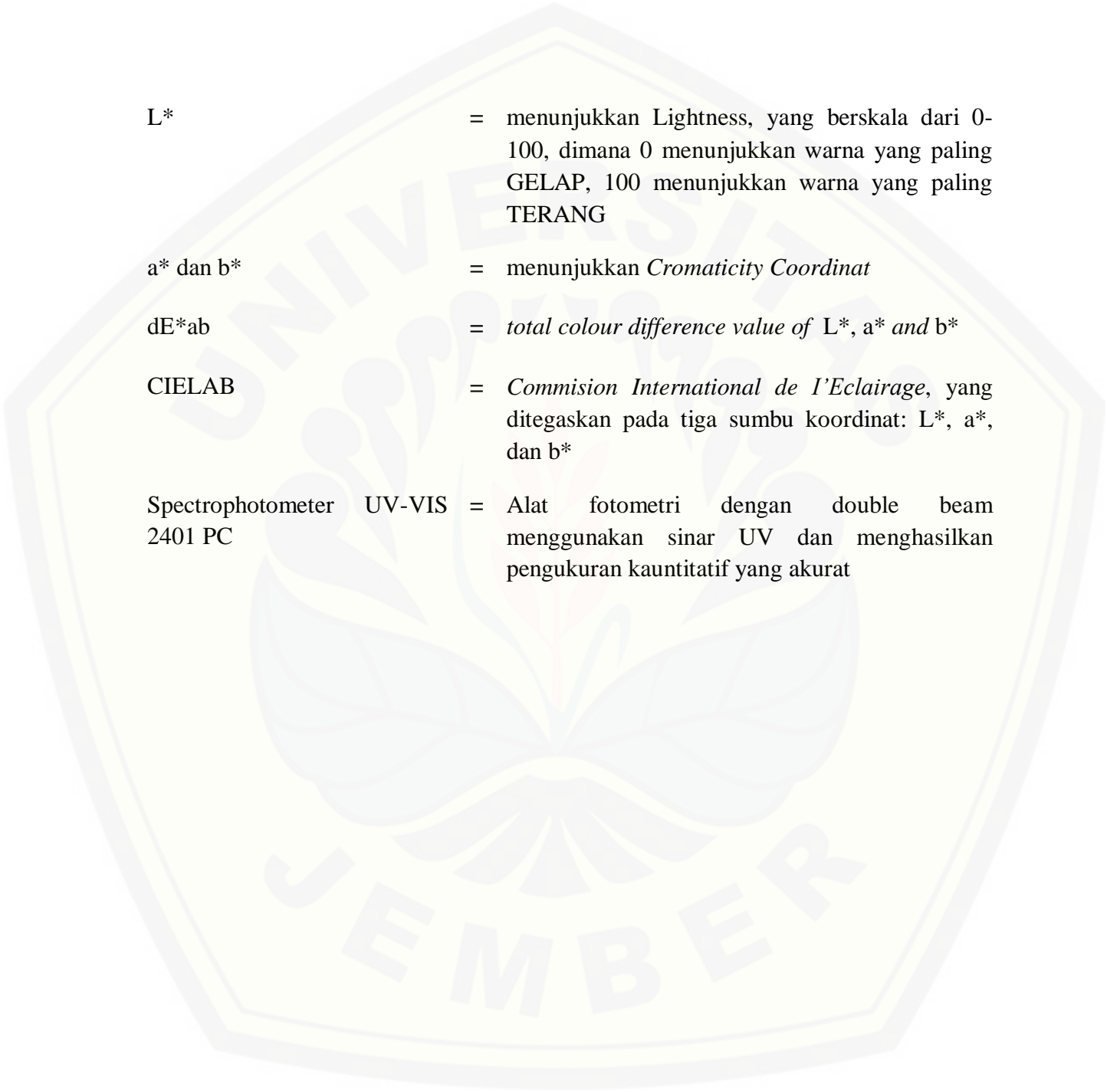
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Demineralisasi Email Gigi	6
2.2 <i>Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC</i>	10
2.3 Proses Oksidasi pada Pemutihan Gigi	13
2.4 Mekanisme Pemutihan Gigi dengan Jus Buah Stroberi	14
2.5 Reaksi Kimia yang Terjadi antara Asam Elagat dengan Molekul Organik Gigi	15
2.6 Jeruk Nipis	16
3.1 Pembuatan Larutan Kopi	26
3.2 Pembuatan Air Perasan Jeruk Nipis 2,5%	26
3.3 Bagian Akar Gigi Dilapisi Cat Kuku Bening	28
3.4 Sampel Dimasukkan dalam Botol Berisi Larutan Kopi	28
3.5 Sampel Gigi yang Mengalami Diskolorasi	29
3.6 Pengukuran Sampel Gigi dengan <i>Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC</i> ..	30
4.1 Sampel Sebelum dan Sesudah Direndam Air Perasan Jeruk Nipis 2,5% .	34
4.2 Sampel Sesudah Direndam Air Perasan Jeruk Nipis 2,5%	34
4.3 Reaksi Kimia antara Asam Sitrat dengan Molekul Email Gigi	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian	47
B Data Hasil Uji Warna Gigi	48
C Analisis Data	49
D Alat dan Bahan Penelitian	52
E Alur Penelitian	55
F Surat Identifikasi Tanaman	57
G Surat Uji Intensitas Warna	58

DAFTAR SINGKATAN



L*	=	menunjukkan Lightness, yang berskala dari 0-100, dimana 0 menunjukkan warna yang paling GELAP, 100 menunjukkan warna yang paling TERANG
a* dan b*	=	menunjukkan <i>Cromaticity Coordinat</i>
dE*ab	=	<i>total colour difference value of L*, a* and b*</i>
CIELAB	=	<i>Commision International de l'Eclairage</i> , yang ditegaskan pada tiga sumbu koordinat: L*, a*, dan b*
Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC	=	Alat fotometri dengan double beam menggunakan sinar UV dan menghasilkan pengukuran kauntitatif yang akurat

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Estetika gigi merupakan hal yang sangat penting bagi pasien, termasuk warna gigi (Joiner, 2006:1). Perubahan warna gigi (diskolorasi) dapat menjadi problem estetika, terutama pada gigi anterior yang jelas terlihat saat seseorang berinteraksi dengan orang lain, yaitu saat berbicara atau tersenyum. Hal ini dapat memberikan dampak psikologis pada diri seseorang sehingga seseorang akan melakukan perawatan terhadap perubahan warna giginya untuk memperbaiki masalah estetikanya (Walton dan Rotstein, 1997:505).

Warna gigi setiap orang bervariasi tergantung pada translusensi dan ketebalan email, ketebalan dan warna dentin serta warna pulpa. Diskolorasi gigi disebabkan oleh beberapa faktor yang dapat dikategorikan menjadi dua yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Diskolorasi intrinsik adalah noda yang terdapat pada email dan dentin yang disebabkan oleh penumpukan atau penggabungan bahan (misalnya tetrasiklin) di dalam struktur-struktur ini selama odontogenesis dan pasca erupsi sehingga sulit untuk dihilangkan. Diskolorasi ekstrinsik ditemukan pada permukaan luar gigi dan biasanya bersifat lokal, seperti misalnya noda/stain tembakau. Diskolorasi ekstrinsik disebabkan oleh rokok, makanan yang kaya tanin, konsumsi teh/kopi dan penggunaan agen kationik tertentu seperti *chlorhexidine* ataupun garam mineral seperti timah dan besi (Grossman dkk, 1995:295-296).

Beberapa metode dan pendekatan dilakukan untuk meningkatkan warna gigi menjadi lebih putih misalnya dengan perawatan *bleaching*. *Bleaching* internal dilakukan pada gigi non vital sedangkan *bleaching* eksternal pada gigi vital. (Joiner, dkk 2008:s2). Prosedur *bleaching* yang digunakan oleh dokter gigi dalam prakteknya adalah teknik *in office bleaching*. Teknik ini menggunakan bahan hidrogen peroksida

dan karbamid peroksida. Kedua bahan ini merupakan bahan yang sering digunakan oleh dokter gigi dalam prakteknya, namun bahan ini dapat menyebabkan resesi gingiva secara permanen (Farahanny, 2009:6-9). Menurut Walton dan Rotstein (1998:516-518) efek merugikan yang mungkin terjadi karena bahan *bleaching* tersebut yaitu gingiva terbakar dan mengelupas.

Kerugian yang diakibatkan oleh bahan *bleaching* tersebut menjadi pertimbangan dalam mengembangkan suatu bahan alternatif dalam memutihkan gigi dengan bahan alami yang lebih aman. Penelitian yang pernah dilakukan adalah pemanfaatan stroberi sebagai bahan pemutih gigi. Buah stroberi mengandung OH pada asam elagatnya yang berpotensi dalam memutihkan gigi (Reksodiputro, 2004:24-28). Dalam hal ini, jeruk nipis juga memiliki OH pada asam sitratnya yang kemungkinan memiliki potensi yang sama dengan asam elagat pada stroberi dalam memutihkan gigi. Penelitian kali ini, peneliti ingin memanfaatkan bahan alami yang lain yaitu jeruk nipis sebagai bahan pemutih gigi (Raditya A,2014).

Jeruk nipis merupakan salah satu jenis citrus (jeruk) yang berasal dari Indonesia dan Cina, sehingga mudah untuk mendapatkannya. Buah jeruk nipis mengandung asam sitrat (Thomas, 2012:71). Kandungan asam sitrat dalam jeruk nipis memiliki pH asam 2,48-2,5. Menurut penelitian Price, Sedarous dan Hiltz (2000:421-426) produk *in office bleaching* memiliki pH 3,67-6,53 dan pH buah stroberi yang berpotensi dalam memutihkan gigi memiliki pH 3-4.

Peneliti dalam penelitian ini menggunakan konsentrasi 2,5% air perasan jeruk nipis yaitu untuk mencapai pH ± 3 dimana pH tersebut adalah pH yang hampir sama dengan pH bahan pemutih gigi alami yaitu stroberi pH asam (3-4) dan pH bahan pemutih gigi *in office*. Peneliti menyamakan dengan pH karena pH merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses pemutihan gigi. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti menggunakan jeruk nipis konsentrasi 2,5% untuk memutihkan warna gigi setelah terjadi diskolorasi. Variasi waktu digunakan berdasarkan aplikasi bahan pemutih gigi *in office Opalescence Xtra 35%* hidrogen peroksida selama 10-20 menit setiap kali perawatan. Hasil trial juga menunjukkan bahwa perendaman air perasan

jeruk nipis konsentrasi 2,5% selama 15 menit menunjukkan tidak terjadi perubahan sehingga peneliti memilih waktu yang lebih lama.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah perendaman gigi dalam air perasan jeruk nipis 2,5% dapat memutihkan email gigi yang telah mengalami diskolorasi?
- 1.2.2 Berapa waktu optimum air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% memutihkan email gigi yang telah mengalami diskolorasi dengan variasi waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui pengaruh air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% terhadap gigi yang telah mengalami diskolorasi.
- 1.3.2 Menentukan waktu optimum air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% memutihkan email gigi yang telah mengalami diskolorasi dengan variasi waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Mengetahui efektivitas jeruk nipis sebagai bahan alternatif bahan pemutih gigi di kedokteran gigi.
- 1.4.2 Menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya dalam mengembangkan bahan pemutih gigi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Struktur Gigi

Gigi terdiri dari mahkota gigi, leher gigi dan akar gigi. Bagian yang nampak secara klinis dalam rongga mulut merupakan mahkota gigi. Pada potongan melintang, bagian mahkota gigi akan terlihat lapisan email, dentin dan rongga pulpa.

2.1.1 Email

Email adalah lapisan paling luar pada mahkota gigi yang berwarna putih dan merupakan jaringan yang paling termineralisasi atau terkalsifikasi sehingga email merupakan jaringan terkeras dalam tubuh manusia (Scheid, 2012:115-116). Email terdiri dari 95% bahan anorganik, 4 % air dan 1% matriks email (bahan organik) yang diukur dari beratnya. Komponen utama bahan anorganiknya adalah kalsium fosfat yang saling terkait dan memiliki struktur seperti kisi-kisi khas kristal hidroksi apatit, rumus kimianya dinyatakan dengan $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ (Salazar, 2003:367-368). Sedangkan komponen organik gigi terdiri dari protein, karbohidrat, sitrat dan lemak. Komponen organik tersebut dibentuk oleh unsur karbon (C), oksigen (O), hidrogen (H) dan nitrogen (N) (Sumardjo, 2009:13).

Struktur email terbentuk dari sel-sel ameloblas dimulai dari *dentino enamel junction* (DEJ) sampai ke permukaan terluar gigi. Susunan struktur email membentuk *keyhole-shape* yang dikenal sebagai prisma email atau rod yang memanjang dan tegak lurus DEJ dan mudah terbuka oleh asam. Kecuali pada daerah *cusps* dimana pada daerah tersebut prisma saling menyilang dan membelit atau disebut *decussation* yang dapat meningkatkan ketahanan terhadap fraktur. Di daerah antara prisma atau *interrod* email mengandung komponen organik yang bertindak sebagai jalan

masuknya air dan pergerakan ion atau dikenal dengan prisma *sheat* (Sakaguchi dan Powers, 2012:6-7).

Email merupakan jaringan keras yang tidak memiliki kolagen dalam matrik organiknya. Jaringan ini juga tidak memiliki sel hidup, pembuluh darah dan persarafan sehingga apabila mengalami kerusakan, email tidak memiliki kemampuan untuk memperbaiki bagian-bagian yang rusak tersebut dan tidak akan terasa sakit maupun mengalami perdarahan (Kumar, 2011:2).

Secara mikroskopis email memiliki struktur yang porus sehingga ion dan molekul dapat berdifusi kedalamnya, seperti zat warna makanan dan minuman. Komposisi kisi-kisi hidroksi apatit email dapat bervariasi di seluruh gigi, yang akan mempengaruhi bentuk strukturnya. Hal ini dapat terjadi dengan beberapa cara:

- a. Kisi-kisi kristal mampu mengganti spesies ion lain yang sesuai muatan dan ukurannya. Jadi, kisi-kisi kalsium dapat digantikan oleh ion radikal, strontium, timah dan hidrogen, dan fosfat dapat digantikan oleh karbonat, sedangkan gugus hidroksil oleh ion fluor.
- b. Natrium, magnesium dan karbonat dapat diserap oleh permukaan kristal
- c. Suatu kerusakan bisa terdapat pada kisi-kisi internal.
- d. Sebagian kisi-kisi bisa saja hilang tanpa harus merusak seluruh kristal (Kidd dan Bechal, 1991:66).

2.1.2 Dentin

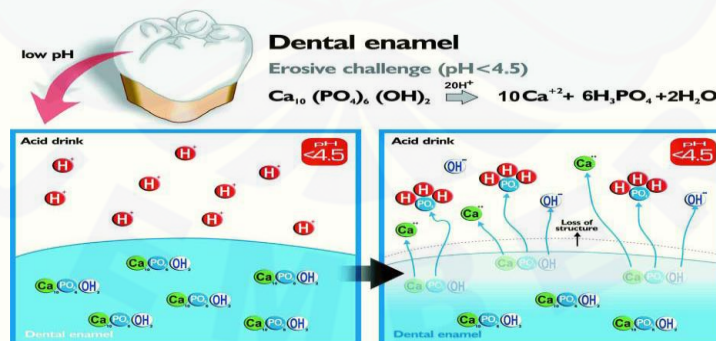
Dentin merupakan jaringan keras gigi yang terletak dibawah email dan sementum, berwarna kekuning-kuningan. Susunanya terdiri atas 70% komponen anorganik (kalsium hidroksiapatit), 18% komponen organik (serabut-serabut kolagen) dan 12% adalah air, sehingga jaringan ini lebih lunak dibandingkan email. Dentin tersusun dalam bentuk tubulus dan dipenuhi lubang-lubang kecil diseluruh ketebalannya. Tubulus tersebut berisi perluasan odontoblas yang hidup (Scheid, 2007:115-116 dan Tarigan, 1990:3-8).

2.1.3 Pulpa

Pulpa terdiri dari ruang pulpa yang terdapat pada mahkota gigi dan saluran pulpa yang terdapat pada akar gigi. Dan pulpa merupakan satu-satunya jaringan lunak pada gigi yang berisi banyak pembuluh darah saraf dan sel odontoblas. Pulpa berfungsi sebagai sensori, transpor nutrisi, formatif dan protektif (Scheid, 2007:115-116).

2.2 Demineralisasi Email

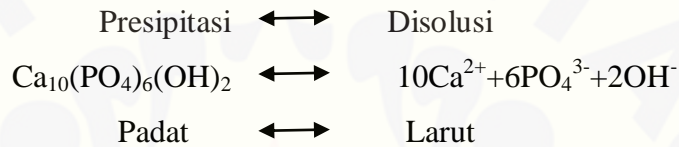
Demineralisasi email adalah larutnya mineral email gigi akibat konsentrasi asam mempunyai pH dibawah 5,5 (Dawes, 2003:1-3). Demineralisasi email terjadi melalui proses difusi akibat adanya perbedaan konsentrasi dari larutan di permukaan dengan di dalam email gigi. Larutan yang berkonsentrasi tinggi dengan pH rendah akan berdifusi ke dalam email gigi melalui kisi-kisi kristal dan prisma email yang mengandung air dan matriks organik/protein. Demineralisasi email terjadi akibat lepasnya ion kalsium dari email gigi yang dipengaruhi oleh asam sehingga struktur email terurai. Reaksi kimia pelepasan ion kalsium dari email gigi dalam suasana asam ditunjukkan melalui gambar berikut:



Gambar 2.1 Demineralisasi Email Gigi (Sumber: Lussi A, dalam Perwita)

Saat berdifusi ke dalam email, asam akan terionisasi menjadi H^+ dan $[L^-]$ dan ion H^+ akan merusak kalsium hidroksiapatit, menguraikannya menjadi ion-ion Ca^{2+} , OH^- , PO_4^{3-} . ion yang terbentuk masuk ke dalam larutan email dan membentuk senyawa kompleks. Setelah konsentrasi senyawa kompleks ini cukup tinggi maka molekul-molekul tersebut akan lepas dan keluar dari susunan email (Perwita, 2010:8-10).

Ketika hidroksiapatit berkontak dengan larutan, akan terjadi reaksi sebagai berikut:



Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa sejumlah hidroksiapatit larut menjadi ion hidroksil, fosfat dan kalsium. Ion hidrogen (H^+) akan mengubah ion hidroksil (OH^-) membentuk air (H_2O) dan ion fosfat (PO_4^{3-}) menjadi $H_2PO_4^{2-}$. Hal ini menyebabkan berkurangnya (OH^-) dan (PO_4^{3-}) pada sisi sebelah kanan dan menyebabkan bahan padat menjadi larut, namun ion (Ca^{2+}) tidak mengalami perubahan. Maka pada saat email berkontak dengan asam komponen ion hidrogen dari asam akan melarutkan kristal email pada permukaan (Dawes, 2003:1-3).

2.3 Warna Gigi

Warna gigi seseorang ditentukan oleh translusensi dan ketebalan email, ketebalan dan warna dentin yang melapisi di bawahnya serta warna pulpa. Warna normal gigi sulung adalah putih kebiru-biruan dan warna normal gigi permanen adalah kuning keabu-abuan, putih keabu-abuan, atau putih kekuning-kuningan. Gigi-gigi orang tua biasanya akan menjadi lebih kuning dan gelap daripada gigi-gigi orang muda. Bertambahnya umur menyebabkan email menjadi lebih tipis karena abrasi atau erosi; dan dentin menjadi lebih tebal karena deposisi sekunder dan reparatif, yang menghasilkan perubahan warna pada gigi selama hidup seseorang. Perubahan dalam

warna dapat bersifat fisiologik dan patologik atau eksogenus dan endogenus (Grossman, 1995:295-296).

2.4 Etiologi Diskolorasi Gigi

Menurut Manuel dkk (2010:56-59) penyebab terjadinya diskolorasi gigi dapat diklasifikasikan berdasarkan lokasi diskolorasi baik instrinsik maupun ekstrinsik.

- a. Diskolorasi instrinsik terjadi saat atau setelah odontogenesis yang bisa terjadi secara lokal maupun general. Penyebab diskolorasi instrinsik dapat dibedakan menjadi dua yaitu pre-eruptive dan post-eruptive. Pre-eruptive karena adanya gangguan metabolik (alkaptonuris, propria dan hiperbillirubinemia), genetik (amelogenesis imperfecta, displasia dentin, sindrom sistemik), obat-obatan (tetracycline, minocycline dan ciprofloxacin), fluorosis. Post-eruptive karena kondisi gigi (karies, penuaan), bahan restorasi dan kondisi pulpa (hemorrhage, kalsifikasi, resorpsi).
- b. Diskolorasi ekstrinsik ditemukan pada permukaan luar gigi dan disebabkan oleh agen ekstrinsik. Penyebab diskolorasi ekstrinsik dibagi menjadi dua kategori: (1) diskolorasi tidak langsung, dihasilkan dari interaksi kimia antara komponen penyebab diskolorasi dengan permukaan gigi. Diskolorasi ini berhubungan dengan antiseptik kationik dan garam metal. Agen ini tidak memiliki warna atau memiliki warna yang berbeda dengan diskolorasi yang dihasilkan pada permukaan gigi, (2) diskolorasi langsung disebabkan oleh kromogenik organik yang melekat pada pelikel. Warna diskolorasi yang dihasilkan berasal dari warna asli kromogen tersebut. Diskolorasi langsung disebabkan oleh multifaktorial berhubungan dengan bahan-bahan yang biasa dikonsumsi sehari-hari, seperti deposit tanin yang merupakan komponen *polyphenol* yang terkandung pada kopi dan teh dapat menimbulkan diskolorasi coklat pada permukaan gigi. Warna yang terlihat pada gigi berasal dari komponen *polyphenol*, yang memberikan warna pada makanan

(Watts and Addy, 2001:309-310). Dan pH rendah yang dimiliki kopi mampu meningkatkan timbulnya diskolorasi pada gigi (Bazzi dkk, 2012:e4-e5).

2.5 Interpretasi Warna Gigi

Menginterpretasikan warna gigi ada dua cara yang bisa dilakukan yaitu dengan cara visual dan instrumental. Cara visual yaitu dengan membandingkan dan mencocokkan warna gigi dengan menggunakan *shade guide*. Cara instrumental dengan menggunakan *spectrophotometers*, *colorimeters* dan analisis *digital image*. *Shade guide* merupakan alat yang paling sering digunakan dalam kedokteran gigi, namun penggunaan *shade guide* menimbulkan persepsi warna yang subjektif dan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain cahaya, pengalaman, usia dan tingkat kelelahan mata pemeriksa. Cara instrumental yang lebih objektif dan sering dimanfaatkan dalam penelitian *in vitro* adalah *spectrophotometer* (Gulrajani, 2010:352-355).

Spectrophotometer menginterpretasikan warna dengan akurat, mengurangi pengaruh dari lingkungan, cahaya, dan persepsi variasi operator termasuk dental team yang terlibat dalam proses pemilihan warna. *Spectrophotometer* menghitung parameter warna pada jarak L^* , a^* , b^* , berdasarkan sistem CIELAB yang dibuat oleh *Commision International de l'Eclairage* atau *CIE* pada tahun 1978. Sistem CIELAB menjelaskan tentang persepsi warna dalam tiga dimensi atau warna langsung. Semua warna ditegaskan pada tiga sumbu koordinat: L^* , a^* , dan b^* . L^* adalah tingkat penerangan/ kecerahan (*lightness*) yang berkisar dari hitam (0) hingga putih (100). a^* menempati warna dan saturasi sumbu merah-hijau yang diekspresikan dengan *single number*, a^+ : sampel berada pada posisi kemerahan dan a^- : sampel berada pada posisi kehijauan. Sedangkan b^* menempati warna pada sumbu biru-kuning yang diekspresikan dengan koordinat, b^+ : sampel berada pada posisi kekuningan dan b^- : sampel berada pada posisi kebiruan. Berdasarkan perhitungan parameter L^* , a^* , dan

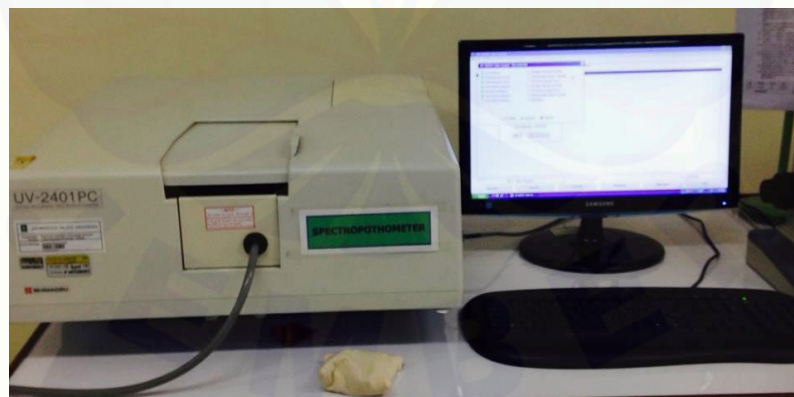
b^* , nilainya dapat dihitung dan didapat nilai total refleksi cahaya pada benda yang dilakukan penyinaran sebagai dE^*ab .

Persamaan untuk menghitung nilai dE^*ab adalah:

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

Nilai dE^*ab merupakan nilai total intensitas warna yang ditangkap oleh *spectrophotometer*.

Pengukuran dengan *spectrophotometer* yaitu cahaya dijatuhkan pada permukaan email tiap spesimen melalui suatu *optical fiber*. Cahaya yang mengenai email sebagian dihamburkan, dan sebagian lain diserap oleh pigmen-pigmen yang terdapat pada gigi, termasuk pigmen warna. Sebagian cahaya yang dihamburkan tadi akan ditangkap oleh alat untuk kemudian dihitung. Semakin tinggi jumlah pigmen yang mengabsorpsi cahaya, maka warna gigi akan semakin gelap. Sebaliknya semakin putih warna gigi, maka jumlah pigmen semakin rendah dan semakin rendah absorpsi cahayanya sedangkan cahaya yang direfleksikan semakin banyak. Cahaya yang direfleksikan tersebut akan ditangkap oleh *spectrophotometer UV-VIS PC 2401* dan ditampilkan dalam data dE^*ab . Jadi semakin putih giginya, cahaya yang direfleksikan semakin banyak, dan nilai dE^*ab semakin tinggi (Adiyanto, 2009:6-8).



Gambar 2.2 *Spectrophotometer UV-VIS PC 2401*

2.6 Pemutihan Gigi

Pemutihan gigi merupakan upaya untuk menjadikan gigi menjadi tampak lebih putih pada gigi yang mengalami diskolorasi, baik ekstrinsik maupun intrinsik. Pemutihan warna gigi dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu pasta gigi pemutih, internal *bleaching* pada gigi non-vital, eksternal *bleaching* pada gigi vital, *microabrasion* dengan bahan abrasif dan asam, veneer dan crown (Joiner, 2008:s2).

2.6.1 Faktor yang mempengaruhi proses pemutihan gigi

Menurut Joiner (2006:412-419), faktor yang mempengaruhi proses pemutihan gigi adalah bahan yang digunakan, konsentrasi dan waktu, lama pemakaian, cahaya serta kenaikan suhu. Menurut Goldstein (1995:14-32) suhu yang dianjurkan dalam proses pemutihan gigi adalah 115°-140°F apabila dikombinasikan dengan panas maupun dengan *heat light unit*. Panas tersebut digunakan untuk mempercepat reaksi kimia. Pemanasan ini akan mempercepat reaksi oksidasi 2 kali setiap kenaikan 10°C. Namun kombinasi bahan pemutih gigi dengan panas perlu diperhatikan usia pasien, besarnya ruang pulpa dan sensitivitas masing-masing pasien. Faktor lain yang mempengaruhi adalah jenis diskolorasi dan warna gigi awal. Plak gigi juga mempengaruhi proses pemutihan karena dapat mengurangi aktivitas hidrogen peroksida.

2.6.2 Aplikasi Pemutihan Gigi *In Office*

Menurut O'brien (2002:287-288) pemutihan gigi *in office* dapat dilakukan dengan mengaplikasikan bahan pemutih gigi pada sendok cetak, kemudian dimasukkan ke dalam mulut selama 30 menit setiap kali perawatan. Dan dapat dilakukan dengan mengaplikasikan bahan pemutih pada gigi kemudian diaktivasi dengan sinar curing konvensional, sinar *laser* dan *plasma arc*.

Teknik aplikasi bahan pemutih *in office* dengan penyinaran yang dilakukan menurut aturan produk *Opalescence Xtra 35%* hidrogen peroksida yaitu:

- a. Isolasi daerah sekitar gigi yang akan di *bleaching* dengan *rubber dam*.

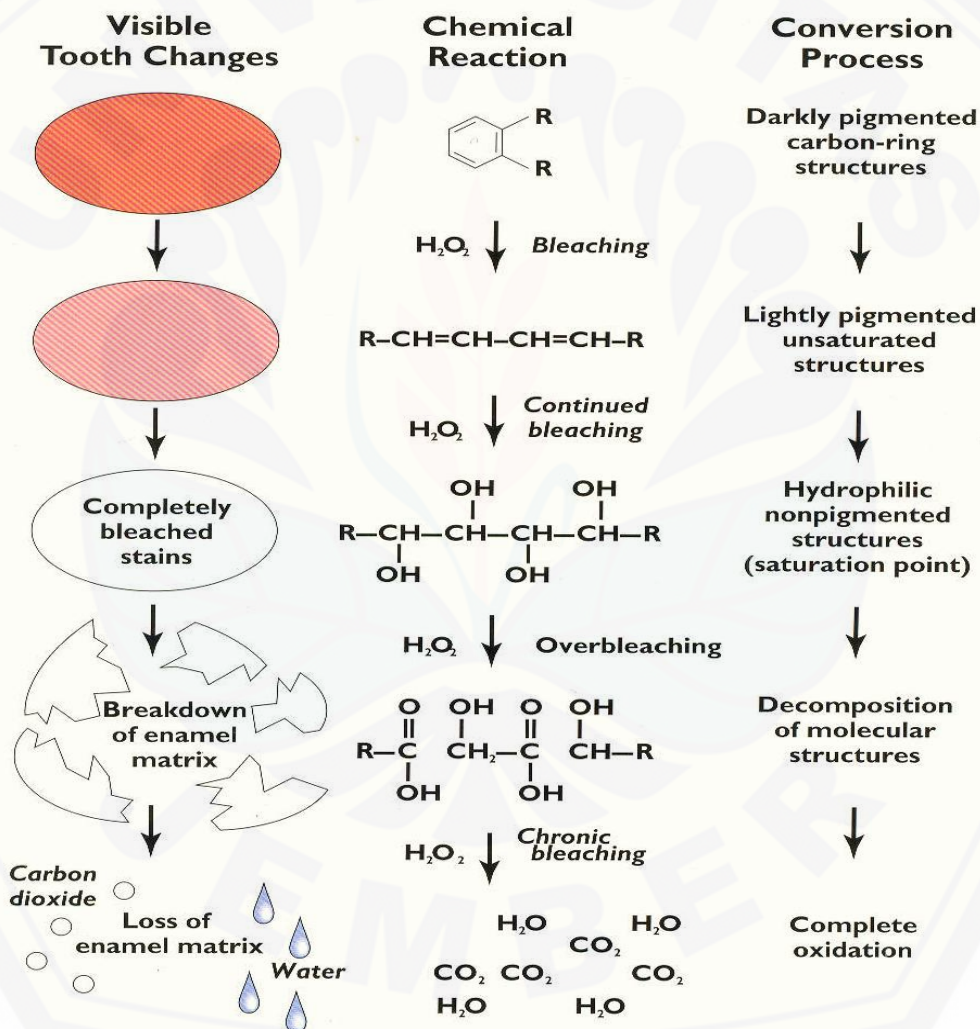
- b. Campurkan bahan *activator* dan *bleaching agent* Opalescence Xtra dengan 2 *syringe* dan membolak-balikkannya sebanyak 20 kali.
- c. Kemudian mengaplikasikan bahan *bleaching* Opalescence Xtra tersebut pada permukaan labial gigi setebal 1 mm.
- d. Setelah itu diaktivasi menggunakan sinar selama 20-30 detik
- e. Setelah 10-15 menit, bahan *bleaching* Opalescence Xtra dibersihkan dari permukaan gigi dengan *suction*.
- f. Proses 1-5 ini dilakukan kembali dalam 3-5 hari jika diperlukan dan dilakukan sampai memberikan hasil yang memuaskan.

2.6.3 Bahan dan Mekanisme Pemutih Gigi

Meningkatkan warna gigi untuk menjadi lebih putih ada beberapa bahan yang dapat digunakan baik kimia maupun alami. Bahan pemutih hidrogen peroksida yang umum digunakan dalam kedokteran gigi akan menghasilkan HO_2 (*perhydroxil*) yang merupakan radikal bebas kuat dan O sebagai radikal bebas lemah. H_2O_2 dalam bentuk cairan murni merupakan asam lemah yang menghasilkan banyak O yaitu radikal bebas lemah. Sehingga untuk mendorong pembentukan HO_2 lebih banyak maka hidrogen peroksida harus dibuat alkali (basa) pada pH optimum 9,5-10,8.

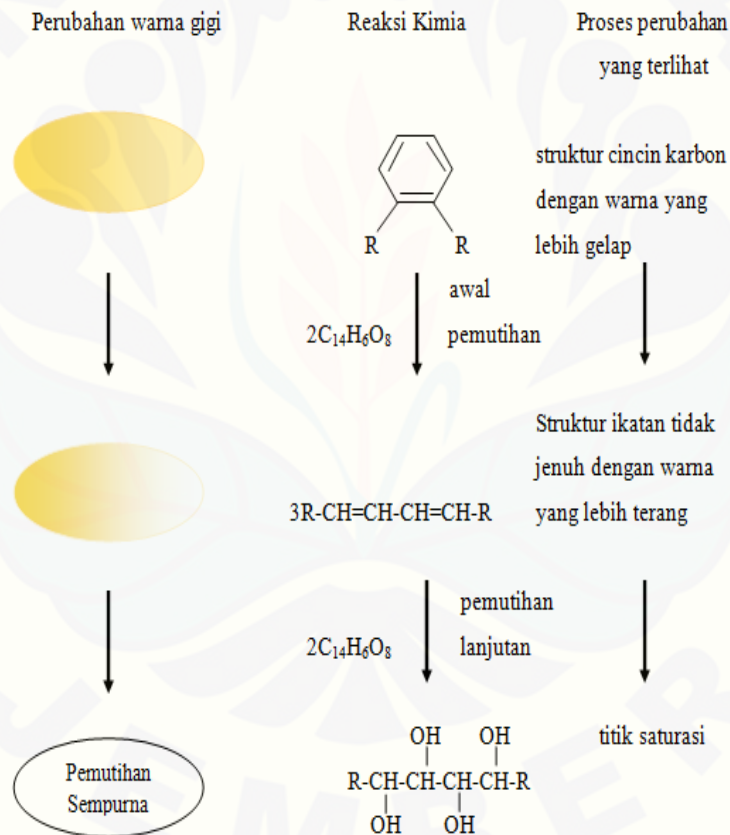
Proses pemutihan gigi yang terjadi, hidrogen peroksida berdifusi melalui prisma email dan bereaksi dengan molekul organik yang berada pada struktur gigi. Hidrogen peroksida merupakan oksidasi kuat yang dapat menghasilkan radikal bebas yang sangat reaktif yaitu O^- (*active oxygen*) dan HO_2^- (*perhydroxil*). *Perhydroxil* (HO_2^-) merupakan radikal bebas kuat yang lebih banyak dihasilkan dibandingkan *Active oxygen* (O^-) yang merupakan radikal bebas lemah. Radikal bebas yang dihasilkan tidak memiliki elektron berpasangan, bersifat elektrofilik, dan sangat tidak stabil. Untuk menstabilkan elektronnya, radikal bebas ini berikatan hampir dengan semua molekul organik dan menghasilkan radikal bebas lainnya. *Perhydroxil* (HO_2^-) dalam jumlah yang besar akan bereaksi dengan ikatan ganda dari cincin karbon yang terpigmentasi. *Active oxygen* (O^-) akan tertarik kepada daerah yang kaya dengan

ikatan ganda sehingga menghasilkan konjugasi elektron serta memutuskan ikatan tersebut menjadi ikatan yang lebih sederhana dan menyebabkan terjadi perubahan berat molekul organik gigi. Dengan terbentuknya molekul yang lebih kecil, maka semakin sedikit gelombang cahaya spesifik penyebab diskolorasi. Hal ini menyebabkan berkurangnya pigmen yang mengabsorpsi cahaya sehingga secara visual tampak perubahan warna gigi menjadi lebih cerah (Goldstein dan Garber, 1995:1-16).



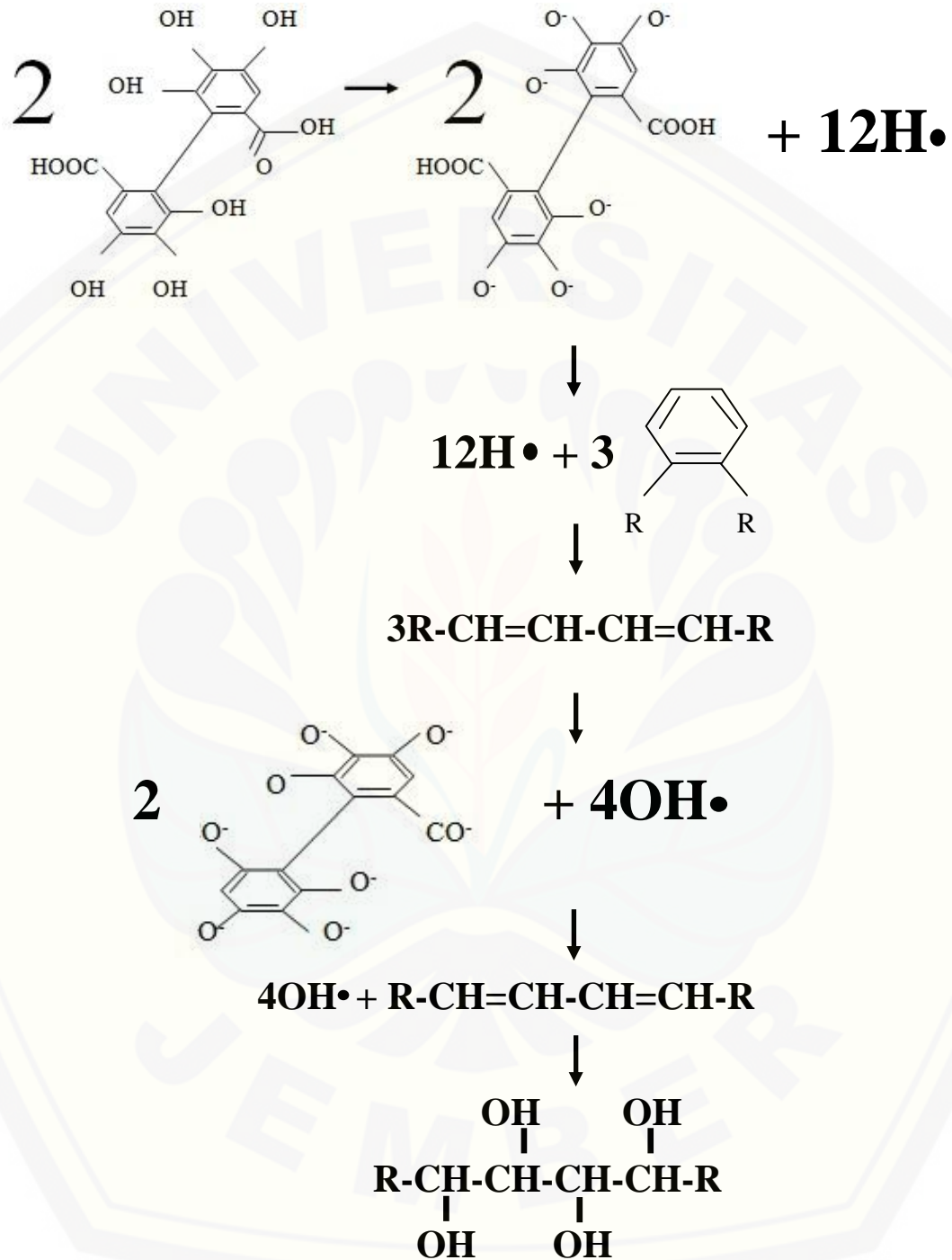
Gambar 2.3 Proses oksidasi pada pemutihan gigi (Sumber: Goldstein, 1995)

Menurut Reksodiputro (2004:24-28) unsur yang dapat memutihkan gigi dalam buah stroberi adalah asam ellagat yang berpotensi menjadi oksidator kuat seperti halnya hidrogen peroksida karena banyaknya gugus OH yang dikandungnya. Reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi, dimana elektron yang dilepaskan oleh asam elagat akan bereaksi dengan ikatan jenuh sehingga menyebabkan gangguan konjugasi elektron dan perubahan penyerapan energi pada molekul organik email sehingga terbentuk molekul organik yang lebih kecil dengan warna yang lebih terang. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:



Gambar 2.4 Mekanisme Pemutihan Gigi dengan Jus Buah Stroberi (Sumber: Skripsi Reksodiputro, 2004)

Reaksi kimia yang terjadi :



Gambar 2.5. Reaksi kimia yang terjadi antara asam ellagat dengan molekul organik email

(Sumber: Skripsi Reksadiputro, 2004)

Berdasarkan reaksi kimia yang terjadi yaitu 2 molekul asam ellagat akan melepaskan 12 H radikal dan 4 OH radikal. Namun yang pertama kali dilepaskan adalah H radikal, karena perbedaan keelektronegatifan antara O dan H pada gugus OH lebih besar dibandingkan antara CO dan OH pada gugus COOH, sehingga gugus OH akan lebih mudah putus dan menghasilkan H radikal. H radikal ini akan menyerang karbon tersier memiliki energi yang lebih besar dibandingkan C lainnya (C primer dan C sekunder) sehingga lebih mudah berikatan dengan radikal bebas. Hal ini akan menyebabkan gangguan konjugasi elektron dan perubahan penyerapan energi pada molekul siklik organik email sehingga terbentuk molekul organik email dengan struktur tidak jenuh. Selanjutnya asam ellagat ini akan melepaskan 4 OH radikal yang kemudian akan mengganggu struktur tidak jenuh molekul organik email, sehingga menjadi struktur jenuh dengan warna yang lebih terang (Reksodiputro, 2004:24-28).

2.7 Jeruk Nipis



Gambar 2.6 Jeruk Nipis

2.7.1 Karakteristik Jeruk Nipis

Jeruk nipis juga dikenal dengan *Limonia aurantifolia*, *Citrus Javanica*, *Citrus notissima*. Secara taksonomi, tanaman *Citrus aurantifolia* termasuk dalam klasifikasi sebagai berikut (Rukmana:13-18):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Rutales*
Familia : *Rutaceae*
Genus : *Citrus*
Spesies : *Citrus aurantifolia (Cristm.) Swingle*

Karakter jeruk nipis lokal memiliki ciri-ciri: pohonnya tumbuh sebagai pohon kecil bercabang lebat, tetapi tidak beraturan. Tajuknya selalu hijau, tinggi pohon berkisar 1,5-5m. Untuk berkembang, buah jeruk nipis memerlukan waktu 5-6 bulan, sejak muncul bunga sampai buah siap panen. Buahnya buah buni, berbentuk bulat sampai bulat telur, diameter 2,5-5 cm, berkulit tipis tanpa benjolan, berwarna hijau yang akan menjadi kuning jika matang rasanya asam. Bijinya banyak, kecil-kecil, licin, bulat telur sungsang (Sarwono, 2001:1-3 dan Dalimartha, 2000:87).

2.7.2 Kandungan Zat dan Manfaat dalam Buah Jeruk Nipis

Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat. Misalnya: limonene, linalinasetat, geranilasetat, fellandren dan setral. Selain itu juga mengandung minyak terbang (minyak atsiri atau *essensial oil*) flavonoid, sepertiponcirin, hesperidine, rhoifolin dan naringin. Selain itu jeruk nipis mengandung asam sitrat, kalsium, fosfor, besi dan vitamin (A, B, C) Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi (gizi) dalam 100 gram Buah Jeruk Nipis Segar

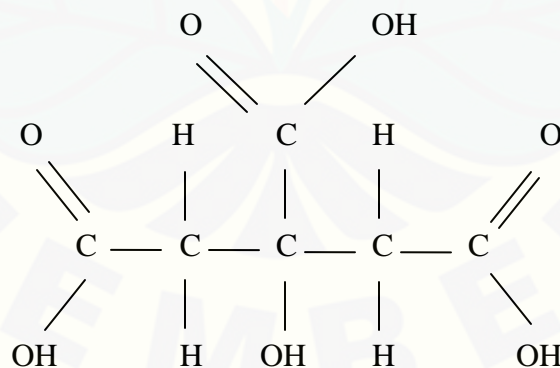
No	Kandungan Gizi	Proporsi (jumlah)
1	Vitamin C (mg)	27
2	Kalsium (mg)	40
3	Fosfor (mg)	22
4	Vitamin A (SI)	0,00
5	Vitamin B ₁ (mg)	0,04

No	Kandungan Gizi	Proporsi (jumlah)
6	Zat Besi (mg)	0,6
7	Lemak (mg)	0,1
8	Kalori (gr)	37
9	Protein (gr)	0,8
10	Air (gr)	86
11	Karbohidrat (gr)	12,3
12	Bdd (%)*)	76

*) Bdd adalah singkatan dari bagian yang dapat dimakan (Rukmana:13-18)

Manfaat dari komponen kimia tersebut beragam, diantaranya vitamin C mampu membantu penyembuhan dan perbaikan jaringan gingiva. Minyak atsiri mempunyai fungsi sebagai antibakteri terhadap beberapa bakteri yaitu *Staphylococcus aureus*, *Baccillus cereus*, *Salmonella thypi* dan golongan *Candida albicans* (Aibinu, 2007:185-186 dan Chanthaphon dkk, 2007:125-131). Efek air perasan jeruk nipis sebagai antibakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Eschericia colli*, *Streptococcus haemolyticus*, dan *Staphylococcus aureus* (Razak dkk, 2013:5-7). Dan ekstrak jeruk nipis mampu menghambat pembentukan plak gigi (Ambarwati, 2012:36-37).

Jeruk nipis kaya akan asam sitrat. Sari buahnya yang sangat asam mengandung asam sitrat berkadar 7-8% dari berat daging buah. Rumus molekul asam sitrat adalah $C_6H_8O_7$ dengan rumus bangun sebagai berikut:

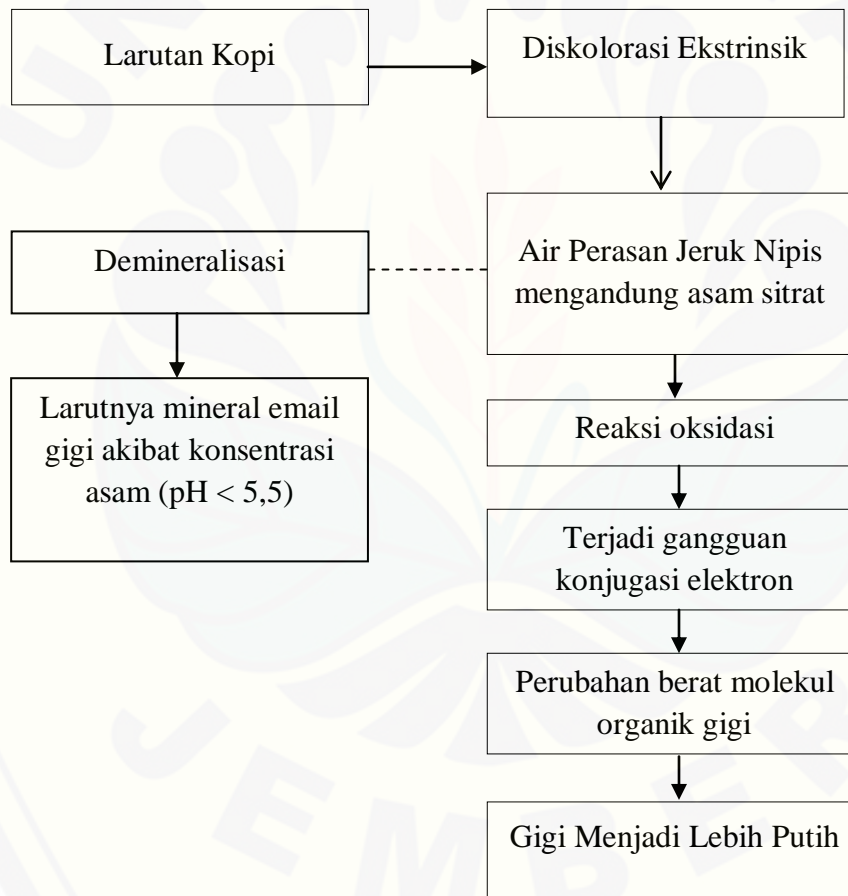


Dari struktur bangun diatas dapat dilihat bahwa asam sitrat memiliki gugus OH yang berpotensi menjadi oksidator yang dapat memutihkan gigi.

2.8 Hipotesis

Berdasarkan pernyataan dalam tinjauan pustaka, diperoleh hipotesis penelitian yaitu perendaman gigi dengan air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5%, dalam waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit dapat memutihkan email gigi yang telah mengalami diskolorasi dengan waktu optimumnya 60 menit.

2.9 Kerangka Konseptual Penelitian



BAB 3. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratorik dengan rancangan *pretest-posttest group design*. Pada desain ini terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium Teknik Tekstil Universitas Islam Indonesia pada bulan Januari-Februari 2015.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel bebas

Air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5%.

3.3.2 Variabel terikat

Perubahan warna email gigi yang terjadi pada sampel setelah direndam dalam air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit.

3.3.3 Variabel terkontrol:

- a. Pengukuran perubahan warna
- b. Konsentrasi air perasan jeruk nipis

- c. Lama perendaman
- d. Jenis jeruk nipis
- e. Umur jeruk nipis
- f. Warna gigi
- g. Jenis gigi
- h. Suhu

3.3.4 Variabel tak terkendali:

Gigi yang berasal dari pasien dengan umur dan jenis kelamin tidak diketahui.

3.4 Definisi Operasional

3.4.1 Diskolorasi Gigi

Diskolorasi gigi adalah kondisi gigi yang mengalami perubahan warna karena faktor ekstrinsik dan intrinsik. Hal ini dapat terjadi pada seluruh maupun sebagian permukaan gigi. Diskolorasi gigi pada penelitian ini yaitu permukaan email gigi yang mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap sesudah perendaman dalam larutan kopi selama 7 hari.

3.4.2 Perendaman Air Perasan Jeruk Nipis

Adalah merendam sampel gigi yang terdiskolorasi sesudah perendaman dalam larutan kopi, selanjutnya direndam lagi dalam air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% agar gigi berubah warna menjadi lebih terang.

3.4.3 Pengukuran Warna Gigi

Adalah pengukuran warna pada permukaan email gigi bagian bukal dengan menggunakan alat ukur *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*. Nilai yang ditampilkan pada *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC* berupa nilai intensitas warna dalam bentuk

data dE^*ab . Nilai dE^*ab yang semakin besar berarti warna permukaan email gigi semakin terang.

3.5 Sampel Penelitian

3.5.1 Sampel

a. Gigi premolar satu rahang atas manusia

Sampel pada penelitian ini berupa gigi premolar pertama rahang atas permanen. Alasan peneliti menggunakan sampel tersebut adalah untuk memudahkan peneliti dalam memperoleh sampel. Gigi premolar dipilih karena gigi premolar masih terlihat pada saat seseorang tersenyum, sehingga masih memerlukan estetis (Sanju dan Patnaik, 2003:77). Gigi premolar yang didapatkan berasal dari beberapa puskesmas dan praktik dokter gigi di beberapa kota yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Gigi premolar satu rahang atas
- 2) Mahkota utuh
- 3) Permukaan email bebas karies
- 4) Tidak ada email hipoplasia pada gigi
- 5) *Cusp* tidak abrasi sampai permukaan dentin (Dewi, 2014: 25)
- 6) Gigi tidak terdapat restorasi

b. Jeruk Nipis

Jeruk nipis didapat dari perkebunan CV. Mitra Buana (Tanggul, Jember) dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Spesies sama
- 2) Kulit buah berwarna hijau kekuningan

3.5.2 Besar Sampel

Untuk menentukan besar sampel pada penelitian ini berdasarkan rumus Daniel (2005), rumus sebagai berikut ;

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{d^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel minimum

σ = Standar deviasi sampel

d = Kesalahan yang masih dapat ditoleransi, diasumsikan $d = \sigma$

Z = Nilai koefisien kepercayaan, bila besarnya 95%, maka $Z = 1,96$

Hasil perhitungan besar sampel adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{d^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \sigma^2}{d^2}$$

$$n = (1,96)^2$$

$$n = 3,84$$

$$n = 4$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka jumlah minimal sampel yang dibutuhkan untuk setiap kelompok perlakuan adalah 4 sampel. Peneliti menggunakan 5 sampel untuk tiap perlakuan supaya tidak terjadi bias. Jumlah sampel yang diperlukan untuk 3 perlakuan adalah 15 sampel.

3.5.3 Pengelompokkan sampel

Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 15 buah yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

a. Kelompok Perlakuan 1

Adalah 5 buah sampel yang telah mengalami diskolorasi karena perendaman kopi kemudian direndam dalam air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% selama 30 menit.

b. Kelompok Perlakuan 2

Adalah 5 buah sampel yang telah mengalami diskolorasi karena perendaman kopi. Kemudian direndam dalam air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% selama 45 menit.

c. Kelompok Perlakuan 3

Adalah 5 buah sampel yang telah mengalami diskolorasi karena perendaman kopi. Kemudian direndam dalam air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% selama 60 menit.

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian:

- a. *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*
- b. Botol kecil dengan penutup 15 buah
- c. Termometer
- d. Ph meter
- e. Alat tulis
- f. *Handscoon*
- g. Pinset dental (Dentica)
- h. Lap putih
- i. *Tissue*
- j. Gelas Ukur
- k. *Vita Shade Guide Classical porcelain nomor A3*
- l. Inkubator
- m. *Shyringe*

- n. Kain saring
- o. Timbangan

3.6.2 Bahan Penelitian:

- a. Air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5%
- b. 15 gigi premolar pertama rahang atas permanen
- c. Larutan kopi robusta
- d. Akuades steril
- e. Cat kuku bening

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

a. Persiapan Sampel

Permukaan akar sampel harus ditutup lakban sebelum diukur dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*. Penutupan dengan lakban bertujuan untuk pengendalian sinar pada *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*, karena lakban hitam mempunyai nilai 0 (gelap).

b. Pengamatan Warna Gigi

Pengamatan warna gigi sebelum direndam dalam larutan kopi menggunakan *Vita Shade Guide Porcelain* nomor A3. Pemilihan warna A3 karena secara umum orang Asia memiliki warna gigi sesuai *Vita Shade Guide Porcelain* nomor A3.

c. Pengukuran warna gigi dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*

Pengukuran warna gigi menggunakan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC* dilakukan pada sampel sebelum direndam dalam larutan kopi, sesudah direndam dalam larutan kopi dan sesudah direndam dalam air perasan jeruk nipis 2,5%. *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC* harus dikalibrasi terlebih dahulu sebelum

digunakan. Posisi pengukuran warna gigi dilakukan pada tempat dan posisi yang sama.

d. Tahap Pembuatan Larutan Kopi



Gambar 3.1 Pembuatan Larutan Kopi

Larutan kopi diperoleh dengan cara mencampur bubuk kopi robusta 1,5 sendok teh (10 gram) dengan air panas (180 ml) suhu 100°C . Kemudian larutan kopi disaring dengan saringan untuk memisahkan larutan kopi dengan ampasnya. Lalu larutan kopi didiamkan dan diukur suhunya sehingga mencapai suhu 50°C menggunakan termometer. Pengukuran pH meter menggunakan pH meter, diperoleh pH 5,9. Pengukuran suhu dan pH larutan dilakukan setiap kali penggantian larutan kopi, yaitu setiap 24 jam sekali.

e. Tahap Pembuatan Larutan Perasan Jeruk Nipis Konsentrasi 2,5%



Gambar 3.2 Pembuatan Air Perasan Jeruk Nipis 2,5%

Jeruk nipis sebanyak 10 buah dicuci bersih dan dibelah secara melintang menjadi dua bagian. Perasan dibuat dengan cara memeras jeruk nipis dengan menggunakan tangan sampai menghasilkan air. Kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain saringan untuk memisahkan air dengan biji dan ampasnya.

Penyaringan kemudian ditampung ke dalam gelas ukur sebanyak 10 ml. Air perasan jeruk nipis diencerkan menggunakan aquades sampai mencapai konsentrasi 2,5%. Pengenceran dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

Keterangan :

V1 = volume sebelum pengenceran

M1 = konsentrasi sebelum pengenceran

V2 = volume setelah pengenceran

M2 = konsentrasi setelah pengenceran

Maka hasil perhitungan adalah sebagai berikut:

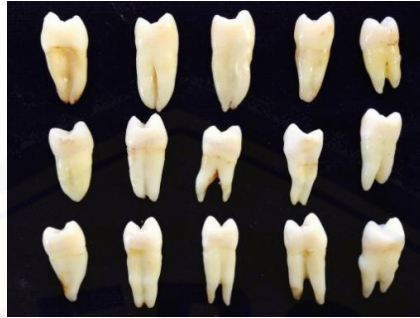
Tabel 3.1 Perhitungan Pengenceran Air Perasan Jeruk Nipis 2,5%

NO	V1	M1	M2	V2
1	10 ml	100%	2,5%	$V_2 = \frac{V_1 \cdot M_1}{M_2} = \frac{10 \cdot 100\%}{2,5\%} = 400 \text{ ml}$

f. Tahap Persiapan Sampel Terdiskolorasi

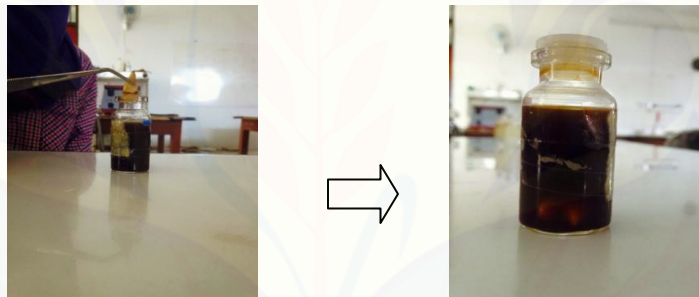
Tahap persiapan sampel terdiskolorasi adalah sebagai berikut:

- 1) Mempersiapkan 15 buah sampel dan disesuaikan warnanya dengan menggunakan *shade guide* porcelain nomor A3.
- 2) Dilakukan pengukuran warna gigi dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*.
- 3) Bagian akar gigi dilapisi cat kuku bening sebanyak 3 lapis hingga bagian CEJ agar larutan kopi tidak berpenetrasi kedalam tubuli dentin.



Gambar 3.3 Bagian akar gigi dilapisi cat kuku bening

- 4) Masukkan larutan kopi (suhu 50°C dan pH larutan 5,9) ke dalam 15 buah botol kecil yang berisi 10 ml larutan kopi.
- 5) Kemudian masukkan 1 buah sampel pada masing-masing 15 botol kecil. Dan botol kecil ditutup.



Gambar 3.4 Sampel dimasukkan dalam botol berisi larutan kopi

- 6) Masukkan botol berisi kopi dan sampel tersebut ke dalam inkubator dengan suhu 37°C . Perendaman dilakukan selama 7 hari sampai terjadi diskolorasi dari warna asal. Perendaman larutan kopi selama 7 hari diasumsikan bahwa seseorang setiap kali minum membutuhkan waktu sekitar 15 menit. Lama perendaman 7 hari (7 hari x 24 jam x 60 menit) setara dengan 10.080 menit. Kemudian 10.080 menit dibagi 15 menit per hari, hasilnya yaitu sama dengan 672 hari, atau kira-kira setara dengan 2 tahun pemakaian (Turkun dalam Aprilia dkk., 2007:165).
- 7) Larutan kopi robusta diganti setiap 24 jam sekali dengan suhu (50°C) serta pH larutan kopi (5,9) yang sama.

- 8) Setelah 7 hari sampel diambil, lalu dibersihkan dibawah air mengalir sampai permukaan gigi bersih. Lalu dikeringkan dengan tisu.
- 9) Kemudian dilakukan pengukuran warna gigi dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*.



Gambar 3.5 Sampel gigi yang mengalami diskolorasi

3.7.2 Tahap Perlakuan

Perendaman dalam air perasan jeruk nipis 2,5% diasumsikan/disetarakan dengan pemakaian bahan pemutih *in office Opalescence Xtra 35%* hidrogen peroksida dikombinasikan dengan panas (115°-140°F) dengan *heat light unit* selama 25 detik kemudian didiamkan selama 10-15 menit. Pasien di *reschedule* untuk melakukan perawatan tersebut selama 3-5 hari jika diperlukan (Ultradent Product, 2001). Adapun tahap perlakuan pada sampel adalah sebagai berikut:

Mempersiapkan 15 buah botol kecil berisi larutan perasan jeruk nipis 2,5% dengan suhu 50°C.

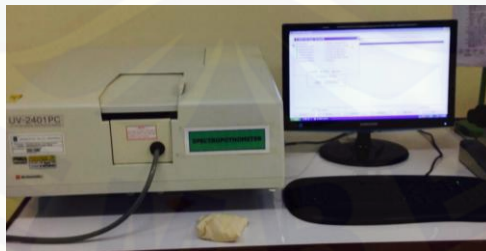
- a. Kemudian masukkan 1 buah sampel yang sudah terdiskolorasi pada botol kecil yang telah berisi air perasan jeruk nipis 2,5%
- b. Lalu botol kecil ditutup supaya tidak terkontaminasi dengan lingkungan
- c. Masukkan dalam inkubator pada suhu 50°C selama 25 detik
- d. Setelah 25 detik suhu inkubator diturunkan menjadi suhu rongga mulut yaitu 37°C dan dipertahankan sesuai waktu masing-masing kelompok perlakuan yaitu:
 - 1) Kelompok perlakuan 1 dipertahankan selama 30 menit
 - 2) Kelompok perlakuan 2 dipertahankan selama 45 menit
 - 3) Kelompok perlakuan 3 dipertahankan selama 60 menit

- e. Setelah perendaman sesuai dengan waktu masing-masing kelompok perlakuan, sampel segera dibilas dengan menggunakan air mengalir dan dikeringkan dengan tisu. Pembilasan harus dilakukan segera mungkin agar proses *bleaching* tidak terjadi lebih lama
- f. Setelah itu dilakukan pengukuran warna gigi menggunakan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*

Pada penelitian ini perendaman sampel dengan jeruk nipis konsentrasi 2,5% selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit untuk mengetahui keefektifan jeruk nipis dalam memutihkan gigi. Sedangkan perendaman sampel dengan jeruk nipis konsentrasi 2,5% suhu 50°C dan dipertahankan selama 25 detik diasumsikan dengan pemakaian bahan pemutih gigi *in office* dikombinasikan dengan panas 115°F-140°F (46°C-60°C) selama 25 detik setiap kali kunjungan (Halim, 2010:55-56).

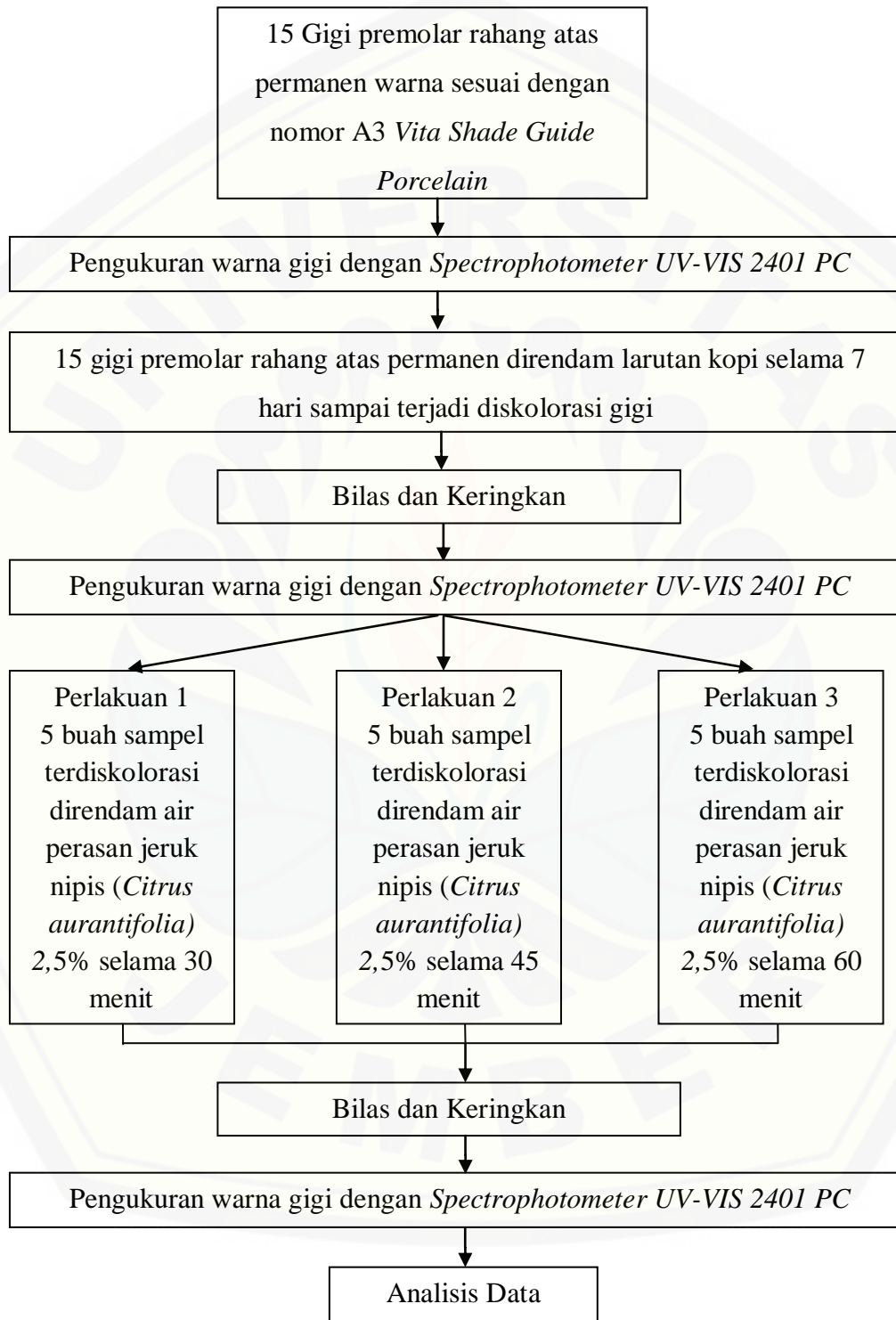
3.7.3 Pengukuran Perubahan Warna Gigi dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*

Perubahan warna gigi diketahui dari nilai intensitas warna (dE^*ab). Hasil pengukuran nilai intensitas warna gigi oleh *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC* berupa nilai dE^*ab . Nilai dE^*ab merupakan nilai total intensitas warna yang dapat ditangkap oleh *spectrophotometer*. Semakin tinggi nilai dE^*ab menunjukkan bahwa gigi semakin terang dan sebaliknya.



Gambar 3.6 Pengukuran sampel gigi dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401 PC*

3.9 Alur Penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Data Hasil Penelitian

Kriteria warna sampel yang digunakan dalam penelitian ini diidentifikasi secara visual menggunakan *Vita Shade Guide Classical Porcelain* warna A3. Kemudian diukur dengan *Spectrophotometer UV-VIS 2401* pada sampel sebelum dan sesudah didiskolorasi dengan larutan kopi selama 7 hari. Hal ini bertujuan agar sampel yang digunakan memiliki warna yang homogen. Perubahan warna gigi pada sampel penelitian dapat dilihat dari besarnya nilai total intensitas warna yang dihasilkan dari *Spectrophotometer UV-VIS 2401*. Besarnya nilai total intensitas warna yang dihasilkan dari *Spectrophotometer UV-VIS 2401* tersebut berupa nilai dE^*ab . Semakin tinggi nilai dE^*ab , maka warna yang dihasilkan semakin terang (semakin putih). Nilai dE^*ab pada 15 sampel gigi sebelum dan sesudah diskolorasi dengan larutan kopi selama 7 hari dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Nilai dE^*ab sebelum dan sesudah diskolorasi dengan larutan kopi

Sampel	Nilai dE^*ab sebelum dan sesudah diskolorasi dengan larutan kopi	
	Sebelum	Sesudah
1	99,33	96,70
2	99,44	96,99
3	99,18	96,91
4	99,14	96,90
5	99,22	96,81
6	99,16	96,86
7	99,16	96,80
8	99,07	96,79
9	99,07	96,82
10	99,19	96,85
11	99,03	96,81
12	99,22	96,92
13	99,17	96,79
14	99,04	96,90
15	99,12	96,87

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa 15 sampel gigi sebelum direndam larutan kopi memiliki nilai dE^{*ab} yang hampir sama, dan juga menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai dE^{*ab} yang hampir sama antar sampel sebelum dan sesudah perendaman larutan kopi robusta selama 7 hari. Hasil ini menunjukkan bahwa sampel mengalami diskolorasi dengan perubahan warna yang hampir sama.

Nilai dE^{*ab} pada sampel gigi sebelum dan sesudah direndam air perasan jeruk nipis 2,5% selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit dapat dilihat pada tabel 4.2 (Lampiran B).

Tabel 4.2 Rata-rata nilai total intensitas warna (dE^{*ab}) sebelum dan sesudah direndam jeruk nipis 2,5% selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit

Kelompok	N	Sampel	Rata-rata nilai dE^{*ab} Sebelum dan Sesudah Perendaman Jeruk Nipis		
			Sebelum	Sesudah	Selisih
30 menit	5	1-5	96,862	100,98	3,236
45 menit	5	6-10	96,824	100,138	3,314
60 menit	5	11-15	96,858	100,092	3,261

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai dE^{*ab} sesudah direndam air perasan jeruk nipis 2,5% lebih besar dibandingkan sebelum direndam air perasan jeruk nipis 2,5%. Hal ini menunjukkan bahwa sampel menjadi lebih putih, sedangkan rata-rata nilai dE^{*ab} sesudah perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% dengan variabel waktu menunjukkan nilai yang bervariasi.

Tabel 4.2 juga menunjukkan terjadinya kenaikan selisih nilai dE^{*ab} dari waktu perendaman 30 menit ke 45 menit dan terjadi penurunan selisih nilai dE^{*ab} dari waktu perendaman 45 menit ke 60 menit (Lampiran B).

Perubahan warna dari sebelum dan sesudah perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% dapat dilihat pada gambar 4.1.



(a) Sebelum perendaman; (b) Sesudah perendaman

Gambar 4.1 Sampel sebelum dan sesudah direndam air perasan jeruk nipis 2,5%

Perubahan warna sesudah perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% dengan variasi waktu dapat dilihat pada gambar 4.2



(a) Perendaman 30 menit; (b) Perendaman 45 menit; (c) Perendaman 60 menit

Gambar 4.2 Sampel sesudah direndam air perasan jeruk nipis 2,5%

4.1.2 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil penelitian kemudian diuji normalitasnya dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil analisis dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai signifikansi 0,985. Hal ini menunjukkan bahwa hasil data terdistribusi normal karena memiliki nilai signifikansi $> 0,05$. Hasil analisis uji *Kolmogorov-Smirnov* dapat dilihat pada tabel 4.3 (Lampiran C.1).

Tabel 4.3 Hasil analisis normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*

Nilai	N	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	Sig.
Perubahan Warna	15	0,458	0,985

Analisis data dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan uji *Levene*. Berdasarkan hasil uji homogenitas didapatkan data hasil penelitian memiliki varian data homogen, karena nilai signifikansi $> 0,05$ yaitu 0,235. Hasil analisis uji *Levene* dapat dilihat pada tabel 4.4 (Lampiran C.2).

Tabel 4.4 Hasil analisis homogenitas menggunakan uji *Levene*.

Kelompok	<i>Levene statistic</i>	df1	df2	Sig.
Perubahan Warna	1,639	2	12	0,235

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen, sehingga data dapat dilanjutkan dengan uji statistik parametrik. Uji statistik parametrik yang digunakan yaitu uji *Paired T-test* untuk mengetahui perbedaan selisih nilai dE*ab sebelum dan sesudah perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% (Tabel 4.5) (Lampiran C.3).

Tabel 4.5 Hasil uji statistik parametrik *Paired T-test*

	<i>Mean</i>	T	df	<i>Sig.</i>
Pair 1 Nilai dE*ab Sebelum Perendaman Jeruk Nipis - Nilai dE*ab Setelah Perendaman Jeruk Nipis	-3,2613	-144,769	14	0,000

Tabel 4.5 menunjukkan nilai signifikansinya sebesar 0,000 ($< 0,05$) . Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok sebelum

dan sesudah perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Selanjutnya dilanjutkan dengan uji *One-way Anova* yang bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan selisih nilai dE^*ab antar kelompok perlakuan sesudah perendaman air perasan jeruk nipis 2,5%. Kriteria pengambilan keputusan uji *One-way Anova* yaitu apabila nilai signifikansinya $< 0,05$ berarti terdapat perbedaan. Apabila nilai signifikansinya $> 0,05$ berarti tidak ada perbedaan (Lampiran C.4).

Tabel 4.6 Hasil uji statistik parametrik *One-way Anova*

<i>Source</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Antar Kelompok	2	0,10	0,839	0,456

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai signifikansinya 0,456 ($>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan selisih nilai dE^*ab antara kelompok perlakuan sesudah perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% pada variasi waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak.

4.2 Pembuktian Hipotesis

Penelitian ini terdapat dua pembuktian hipotesis yang dirumuskan dan telah dilakukan pengujian statistik untuk diketahui kebenarannya, dimana terdapat hipotesis nol (H_0):

1. Air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5%, dalam waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit tidak dapat memutihkan email gigi.
2. Air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% dapat memutihkan email gigi bukan dengan waktu optimum 60 menit.

Kemudian hipotesis alternatif (H_1):

1. Air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5%, dalam waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit dapat memutihkan email gigi
2. Air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% dapat memutihkan email gigi dengan waktu optimum 60 menit.

Kriteria pengambilan keputusan untuk uji statistik yang dilakukan yaitu:

- a. Jika nilai signifikansi (p) $< 0,05$, maka terdapat perbedaan yang signifikan.
- b. Jika nilai signifikansi (p) $< 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Hipotesis pertama disimpulkan bahwa (H_0) ditolak dan (H_1) diterima yang artinya bahwa “air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5%, dalam waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit dapat memutihkan email gigi”. Kemudian untuk hipotesis kedua disimpulkan bahwa (H_0) diterima dan (H_1) ditolak yang artinya bahwa “air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% dapat memutihkan email gigi bukan dengan waktu optimum 60 menit”.

4.3 Pembahasan

Hasil penelitian diketahui bahwa nilai total intensitas warna (dE^*ab) gigi sesudah perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% lebih tinggi dibandingkan dengan sebelum perendaman air perasan jeruk nipis 2,5%. Menurut Adiyanto (2009:17-19), semakin tinggi nilai total intensitas warna menunjukkan bahwa warna gigi semakin putih karena cahaya yang direflesikan semakin banyak. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perendaman gigi dalam air perasan jeruk nipis 2,5% mengalami perubahan warna gigi menjadi semakin putih. Analisis data menggunakan uji perbedaan *Paired T-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai total intensitas warna (dE^*ab) yang signifikan antara sebelum dan sesudah perendaman gigi dalam air perasan jeruk nipis 2,5%.

Pengaruh perendaman dengan air perasan jeruk nipis 2,5% terhadap perubahan warna gigi kemungkinan disebabkan oleh adanya unsur asam sitrat yang

terkandung dalam jeruk nipis. Asam sitrat ini diduga memiliki potensi yang sama dengan asam elagat pada stroberi yang memiliki kemampuan untuk memutihkan warna gigi (Reksodiputro dkk 2004:24-28). Berdasarkan penelitian ini, asam elagat yang terkandung dalam jus buah stroberi berpotensi menjadi oksidator yang akan berdifusi dalam email gigi sehingga dapat merubah warna gigi menjadi lebih putih. Asam sitrat dalam air perasan jeruk nipis 2,5% dimungkinkan memiliki potensi yang sama dalam memutihkan gigi karena adanya unsur OH sebagaimana asam elagat pada stroberi (Reksodiputro dkk 2004:24-28).

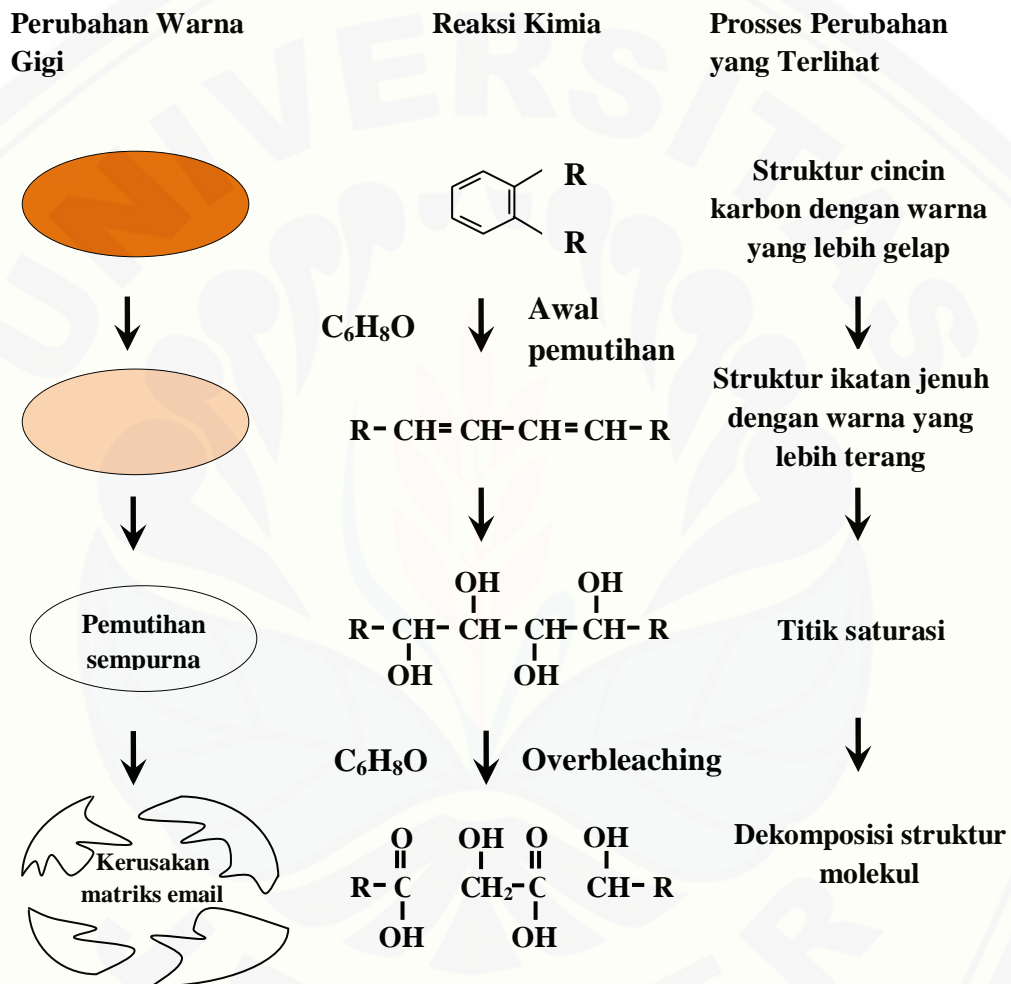
Asam sitrat akan berdifusi melalui prisma email gigi. Asam sitrat ini akan bereaksi dengan molekul organik yang berada pada struktur gigi sehingga menyebabkan terjadinya reduksi warna. Asam sitrat berpotensi sebagai oksidator yang dapat menghasilkan radikal bebas yaitu OH radikal pada gugus COOH. Senyawa tersebut mampu merusak molekul-molekul zat warna satu atau lebih ikatan rangkap dalam ikatan konjugasi tersebut sehingga warna menjadi netral dan memberi efek pemutihan (Reksodiputro dkk 2004:24-28 dan Goldstein & Garber 1995:1-16).

OH radikal yang dihasilkan merupakan radikal bebas yang tidak memiliki elektron berpasangan, bersifat elektrofilik dan sangat tidak stabil. Elektrofilik berarti hanya memiliki satu elektron pada susunan kimianya dan berusaha mendapatkan kestabilan. Hal ini akan membuat radikal bebas berikatan dengan hampir semua unsur molekul organik (C, O, H, N) untuk dapat menstabilkan elektronnya. OH radikal akan tertarik kepada daerah yang kaya dengan ikatan ganda, selanjutnya bereaksi dengan ikatan ganda dari cincin karbon yang terpigmentasi dan menyebabkan terjadinya gangguan konjugasi elektron. OH radikal memutuskan ikatan tersebut menjadi ikatan yang lebih sederhana dan menyebabkan terjadinya perubahan molekul organik gigi. Perubahan molekul menjadi lebih kecil mengakibatkan semakin sedikit gelombang cahaya spesifik yang dapat menyebabkan terjadinya diskolorasi. Hal ini menyebabkan berkurangnya pigmen yang mengabsorpsi cahaya sehingga secara visual tampak adanya perubahan warna gigi menjadi lebih putih (Goldstein & Garber 1995:1-16 dan Reksodiputro dkk 2004:24-28).

Pada penelitian ini, perendaman gigi dalam air perasan jeruk nipis 2,5% menggunakan variasi waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Variasi waktu ini berdasarkan aplikasi teknik *in office* dengan bahan hidrogen peroksida 35% dengan pH yang sama yaitu pH 3. Hasil trial perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% selama 15 menit menunjukkan tidak terjadi perubahan, sehingga peneliti memilih waktu yang lebih lama. Berdasarkan hasil uji *One-way Anova* tidak ada perbedaan yang bermakna antara selisih nilai total intensitas warna (dE*ab) pada gigi yang direndam air perasan jeruk nipis 2,5% selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Hal ini menunjukkan bahwa variasi lama waktu perendaman gigi dalam air perasan jeruk nipis 2,5% tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai total intensitas warna (dE*ab) yang dihasilkan, namun data hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan selisih nilai intensitas warna dari waktu perendaman 30 menit ke 45 menit dan terjadi penurunan selisih nilai intensitas warna dari waktu perendaman 45 menit ke 60 menit. Kenaikan selisih nilai intensitas warna dari waktu perendaman 30 menit ke 45 menit menunjukkan bahwa gigi lebih putih, sedangkan penurunan selisih nilai intensitas warna dari waktu perendaman 45 menit ke 60 menit menunjukkan bahwa gigi lebih gelap. Hal ini kemungkinan karena terjadinya *overbleaching* pada perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% selama 60 menit, seperti yang terjadi pada bahan hidrogen peroksida. Penggunaan bahan hidrogen peroksida dalam tiap kali kunjungan *in office* yaitu 10-15 menit selama 3-5 hari (Goldstein & Garber 1995:1-16 dan O'brien 2002:287-288).

Menurut Goldstein & Garber (1995:1-16) pemutihan gigi dengan hidrogen peroksida akan mencapai suatu titik dimana molekul-molekul sederhana terbentuk maksimum. Keadaan ini disebut dengan *saturation point* (titik jenuh). Proses pemutihan gigi harus dihentikan ketika *saturation point* sudah tercapai, karena dititik ini kerusakan struktur gigi dimulai dan proses hilangnya email menjadi lebih cepat. Jika proses pemutihan gigi tetap dilanjutkan, maka akan terjadi *overbleaching*. *Overbleaching* mengakibatkan terdegradasinya email yang mengakibatkan kerapuhan gigi dan meningkatnya porositas. Pemutihan gigi optimum akan memberikan putih

maksimum, akan tetapi pemutihan gigi yang berlebihan dapat merusak email tanpa adanya pemutihan gigi lebih lanjut. Gigi dengan perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% selama 60 menit kemungkinan mengalami *overbleaching*. Sebagaimana dalam reaksi berikut ini:



Gambar 4.3 Reaksi kimia antara asam sitrat dengan molekul email gigi

Pada penelitian ini didapatkan bahwa, air perasan jeruk nipis mampu menjadi bahan alternatif hidrogen peroksida dalam memutihkan gigi dan memberikan manfaat dalam membantu penyembuhan dan perbaikan jaringan gingiva serta menghambat pembentukan plak gigi (Aibinu, 2007:185-186 dan Ambarwati, 2012:36-37).

Pemutihan gigi dengan air perasan jeruk nipis dapat tercapai apabila diaplikasikan dengan pH, waktu perendaman dan konsentrasi jeruk nipis yang tepat. Waktu perendaman jeruk nipis yang terlalu lama dapat mengakibatkan terjadinya *overbleaching* seperti hidrogen peroksida. Air perasan jeruk nipis dapat digunakan sebagai bahan alternatif dalam memutihkan gigi karena lebih efisien, murah, ekonomis dan mudah didapatkan, akan tetapi penggunaan air perasan jeruk nipis perlu dikendalikan karena memiliki mekanisme yang hampir sama dengan hidrogen peroksida.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% dapat memutihkan gigi yang telah mengalami diskolorasi, sedangkan variasi lama perendaman 30 menit, 45 menit dan 60 menit menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna. Data hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa perendaman air perasan jeruk nipis 2,5% selama 45 menit merupakan waktu optimum untuk memutihkan gigi yang mengalami diskolorasi dan pada perendaman 60 menit gigi mengalami *overbleaching*.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa jeruk nipis mampu merubah warna gigi yang terdiskolorasi menjadi lebih putih dengan konsentrasi 2,5% dengan lama perendaman 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Waktu optimum air perasan jeruk nipis konsentrasi 2,5% dalam memutihkan email gigi yang telah mengalami diskolorasi adalah 45 menit.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini, yaitu dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bahan alami lain yang dapat memutihkan gigi tanpa adanya kerusakan pada email gigi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanto, I. O. 2009. "Pengaruh Lama Perendaman Gigi Dengan Jus Buah Pir (*Pyrus communis*) Terhadap Perubahan Warna Gigi Pada Proses Pemutihan Gigi Secara In Vitro". Tidak Diterbitkan. Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Halaman:6-8.
- Aibinu, Adenipekun, Adelowotan, Ogunsnya and Odugbemi. 2007. Evaluation of The Antimicrobial Properties of Different Parts of *Citrus aurantifolia* (Lime fruit) as Used Locally. *Afr. J. Trad. CAM*. Vol. 4 (2): 185-190.
- Ambarwati, F. E. 2012. "Pengaruh Pemberian Larutan Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Pembentukan Plak Gigi". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro. Halaman: 36-37.
- Aprilia, L. R. & Erry, R. 2007. Pengaruh Minuman Kopi Terhadap Perubahan Warna Pada Resin Komposit. : Jakarta: *Indonesian Journal of Dentistry*. Vol.14 (3): 164-170.
- Bazzi, Bindo, Rached, Mazur, Vieire, dan Souza. 2012. The Effect of At-Home Bleaching and Toothbrushing on Removal of Coffee and Cigarette Smoke Stain and Color Stability of Enamel. *Journal of The American Dental Association*. Vol. 143 (5): e1-e7.
- Chanthaphon, S., Chanthachum, S., Hongpattarakere. 2008. Antimicrobial activities of essential oil and cruda extract from tropical *Citrus spp*. Against food-related microorganisms. Halaman: 125-131.
- Dalimartha, S. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 2. Depok Niaga Swadaya. Halaman: 87
- Dawes, C. 2003. What is the Critical pH and Why Does a Tooth Dissolve in Acid?. *J Can Dent Assoc*. Vol. 69 (11): 722-724. Halaman: 1-3.

- Dewi, L. P. D. 2014. "Perendaman Gigi Dengan Ekstrak Apel (*Malus sylvestris* Mill) Varietas Anna Konsentrasi 50% Dapat Memutihkan Gigi Yang Telah Direndam Dalam Larutan Kopi". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Denpasar: Universitas Mahasaraswati.
- Farahanny, W. 2009. "Efek Samping *Office Bleaching* dan *Home Bleaching* Terhadap Gigi". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Sumatera: Universitas Sumatera Utara. Halaman: 6-9.
- Goldstein, R. E. & Garber, D. A. 1995. *Complete Dental Bleaching* . Chicago: Quintessence Book. Halaman: 14-32.
- Grossman, L. I., Oliet, S., dan Rio, C. E. D. 1988. *Ilmu Endodontik Dalam Praktik*. Edisi Kesebelas. Alih bahasa oleh Rafiah Abyono. 1995. Jakarta: EGC. Halaman:295-296.
- Gulrajani, M. L. 2010. *Colour Measurement: Principle, Advsnces and Industrial Applications*. First Published. Philadelphia: Woodhead Publishing Limited. Halaman: 352-355.
- Halim, S. F. 2010. *Perawatan Diskolorasi Gigi dengan Teknik Bleaching*. Cetakan kedua. Jakarta: Universitas Trisakti. Halaman: 55-56.
- Joiner, A. 2006. The Bleaching of Teeth: A Review of The Literature. *Journal of Dentistry*. Vol. 34: 412-419.
- Joiner, A., Deng, Y., and Westland, S., Deng, Y. 2008. A Review of Tooth Colour and Whiteness. *Journal of Dentistry*. Vol. 36 (s): S2-S7.
- Kidd, E. A. M., dan Bechal, S. J. 1987. *Dasar-dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Cetakan I. Alih bahasa oleh Narlan Sumawinata dan Safrida Faruk. 1991. Jakarta: EGC. Halaman: 66.
- Kumar, G. S. 2011. *Orban's Oral Histology & Embryology*. Thirteenth Edition. India: Elsevier. Halaman: 2.
- Manuel, ST., Abhishek, P., dan Kundabala, M. 2010. Etiology of Tooth Discoloration- A review. *Nig Dent J*. Vol. 18 (2): 56-63.
- Margaretha, J., Rianti, D., dan Meizarini, A. 2009. Perubahan Warna Enamel Gigi Setelah Aplkasi Pasta Buah Stroberi dan Gel Karbamid Peroksida. *Material Dental Journal*. Vol. 1 N0.1: 16-20.

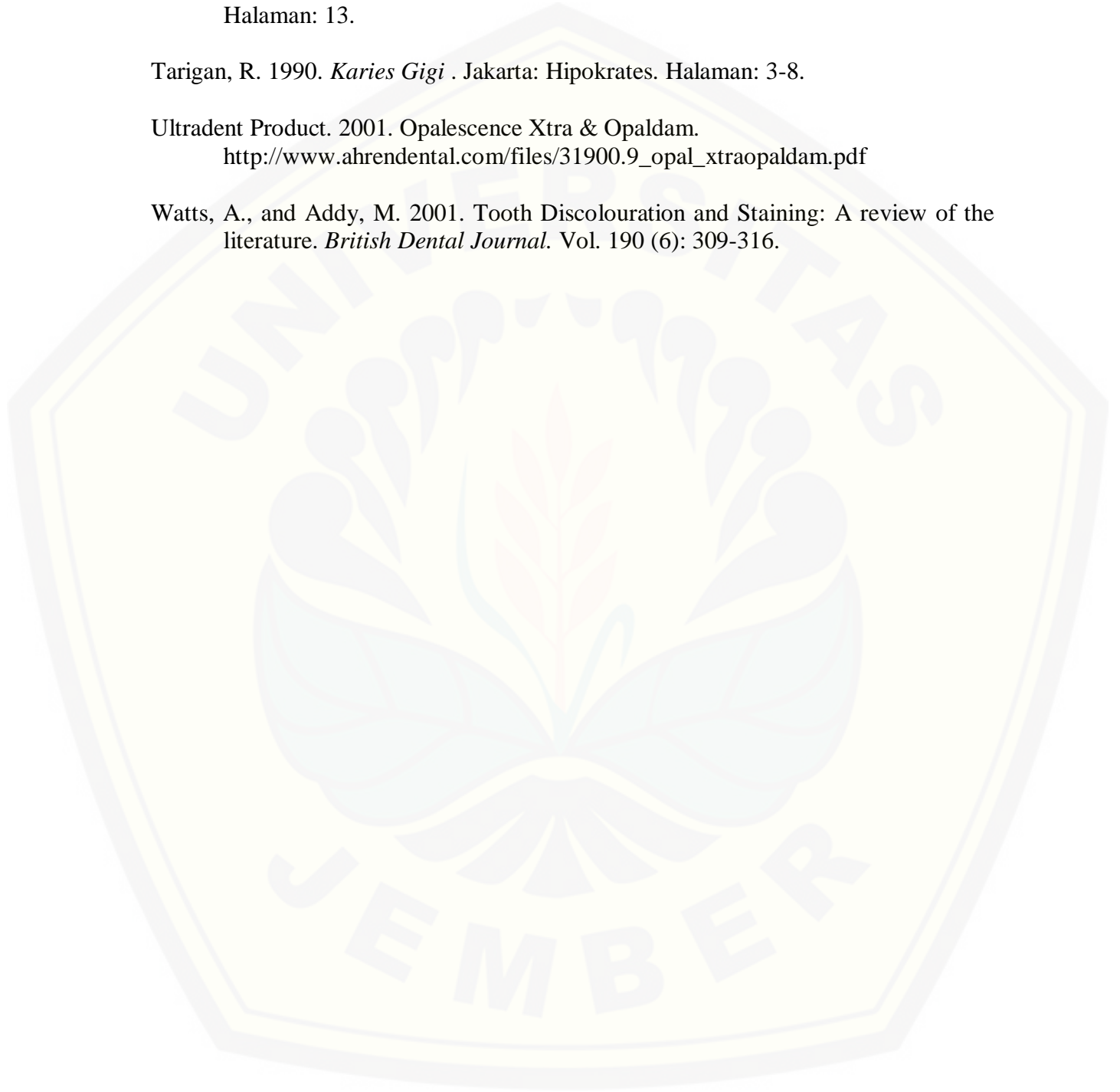
- Meizarini, A., & Rianti, D. 2005. Bahan Pemutih Gigi dengan Sertifikat ADA/ISO. *Dental Journal*. Vol. 38 (2): 73-75.
- Perwita, D. M. 2010. “Perbedaan Kekerasan Permukaan Enamel Gigi Setelah Perendaman Dalam Jus Buah dan Larutan Vitamin C (In Vitro)”. Tidak Diterbitkan. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Halaman: 8-10.
- Price, R. B. T., Sedarous, M., dan Hiltz G. S. 2000. The pH of Tooth-Whitening Products. *J Can Dent Assoc*. Vol. 66; 421-6.
- Raditya, A. 2014. Empat Cara Alami Memutihkan Gigi Yang Kuning. <http://www.duniamedis.net/blog/read/686/4-cara-alami-memutihkan-gigi-yang-kuning.html>.
- Rajan S Patnaik & B Sanju. Anatomy of ‘A Beautiful Face & Smile’. 2003. *J. Anat. Soc India*. Vol 52 (1): 74-80.
- Razak, A., Djamal, A., dan Revilla, G. 2013. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* s.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol. 2 (1): 1-4.
- Reksodiputro, S. 2004. “Efek Jus Buah Stroberi Terhadap Pemutihan Kembali Permukaan Email Gigi Yang Berubah Warna Karena Kopi”. Tidak Diterbitkan. Karya Ilmiah. Jakarta: Universitas Indonesia. Halaman: 24-28.
- Rukmana, R. (Tanpa Tahun). *Jeruk Nipis Prospek Agribisnis, Budi Daya, dan Pascapanen*. Yogyakarta: Kaninus. Halaman: 13-18.
- Sakaguchi, R. L. & Powers, J. M. 2012. *Craig’s Restorative Dental Materials* . Thirteen Edition. Philadelphia: Elsevier. Halaman: 6-7.
- Salazar, M. P. G., Gasga, J. R. 2003. Microhardness and Chemical Composition of Human Tooth. *Materials Research*. Vol. 6 (3): 367-373.
- Sarwono, B. 2001. *Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis*. Depok: Agromedia. Halaman: 1-3.
- Scheid, R. C. 2012. *Woelfel’s Dental Anatomy*. Eight Editon. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. Halaman: 115-116.

Sumardjo, Damin. 2009. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: EGC. Halaman: 13.

Tarigan, R. 1990. *Karies Gigi*. Jakarta: Hipokrates. Halaman: 3-8.

Ultradent Product. 2001. Opalescence Xtra & Opaldam.
http://www.ahrendental.com/files/31900.9_opal_xtraopaldam.pdf

Watts, A., and Addy, M. 2001. Tooth Discolouration and Staining: A review of the literature. *British Dental Journal*. Vol. 190 (6): 309-316.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A. PERHITUNGAN JUMLAH SAMPEL PENELITIAN

Besar sampel pada penelitian ini berdasarkan rumus Daniel (2005), rumus sebagai berikut ;

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{d^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \cancel{\sigma^2}}{\cancel{d^2}}$$

$$n = (1,96)^2$$

$$n = 3,84$$

$$n = 4$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel minimum

σ = Standar deviasi sampel

d = Kesalahan yang masih dapat ditoleransi, diasumsikan $d = \sigma$

Z = Nilai koefisien kepercayaan, bila besarnya 95%, maka $Z = 1,96$

Hasil perhitungan besar sampel adalah sebagai berikut.

LAMPIRAN B. DATA HASIL UJI WARNA GIGI

Waktu	Sampel	Nilai dE*ab		Nilai selisih dE*ab
		Sebelum	Setelah	
30 menit	1	96,70	100,14	3,44
	2	96,99	100,04	3,05
	3	96,91	100,15	3,24
	4	96,90	100,01	3,11
	5	96,81	100,15	3,34
45 menit	6	96,86	100,12	3,26
	7	96,80	100,05	3,25
	8	96,79	100,13	3,34
	9	96,82	100,11	3,29
	10	96,85	100,28	3,43
60 menit	11	96,81	100,07	3,26
	12	96,92	100,07	3,15
	13	96,79	100,14	3,35
	14	96,90	100,08	3,18
	15	96,87	100,10	3,23

LAMPIRAN C. ANALISIS DATA

C.1 Uji Normalitas *Kolmogrov-smirnov*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Nilai dE*ab Sebelum Perendaman Jeruk Nipis	Nilai dE*ab Setelah Perendaman Jeruk Nipis	Selisih Nilai dE*ab Sebelum dan Setelah Perendaman Jeruk Nipis
N		15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	96,8480	100,1093	3,2613
	Std. Deviation	,07063	,06386	,11006
Most Extreme Differences	Absolute	,139	,195	,121
	Positive	,121	,195	,105
	Negative	-,139	-,072	-,121
Kolmogorov-Smirnov Z		,539	,757	,470
Asymp. Sig. (2-tailed)		,934	,615	,980

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

C.2 Uji Homogenitas *Levene statistic*

Test of Homogeneity of Variances

Perendaman jeruk nipis

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
1,639	2	12	,235

Test of Homogeneity of Variances

Selisih nilai perendaman

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
2,394	2	12	,133

C.3 Uji Paired T-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Nilai dE*ab Sebelum Perendaman Jeruk Nipis	96,8480	15	,07063	,01824
	Nilai dE*ab Setelah Perendaman Jeruk Nipis	100,1093	15	,06386	,01649

Paired Samples Test

		Pair 1
		Nilai dE*ab Sebelum Perendaman Jeruk Nipis - Nilai dE*ab Setelah Perendaman Jeruk Nipis
Paired Differences	Mean	-3,26133
	Std. Deviation	,11006
	Std. Error Mean	,02842
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-3,32228
	Upper	-3,20039
t		-114,769
df		14
Sig. (2-tailed)		,000

C.4 Uji One-way Anova

Descriptives

Selisih nilai dE*ab sebelum dan setelah perendaman jeruk nipis

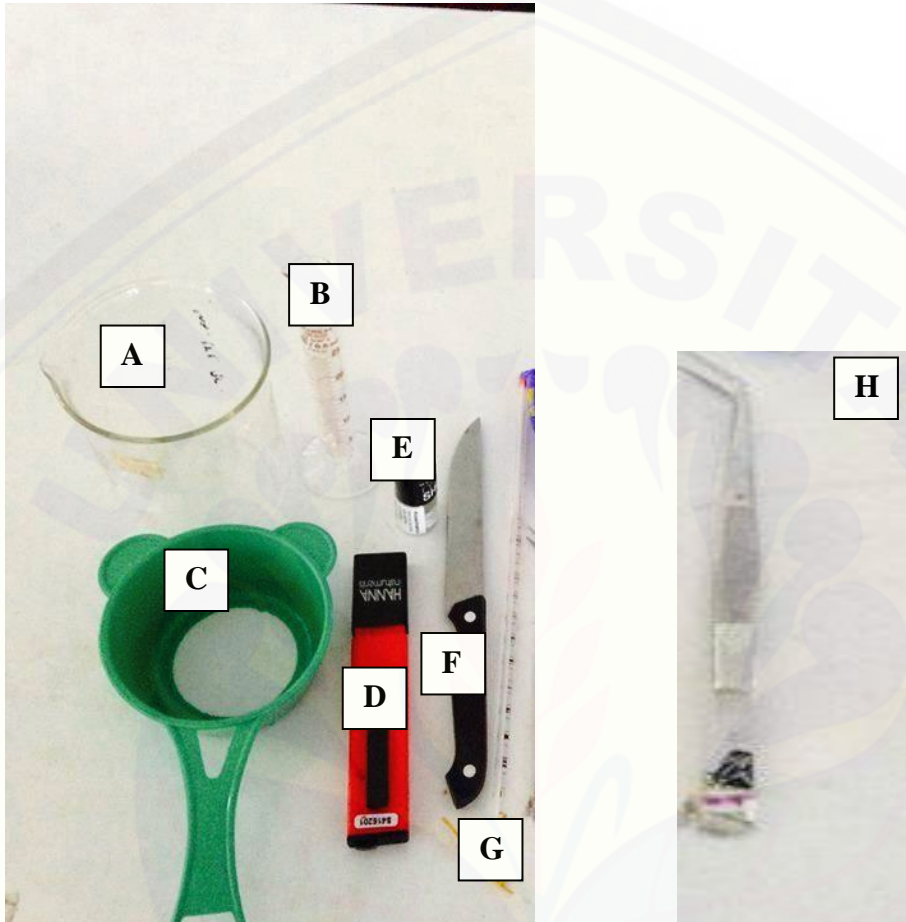
	30 Menit	45 Menit	60 Menit	Total
N	5	5	5	15
Mean	3,2360	3,3140	3,2340	3,2613
Std. Deviation	,16041	,07369	,07765	,11006
Std. Error	,07174	,03295	,03473	,02842
95% Confidence Interval for Mean				
Lower Bound	3,0368	3,2225	3,1376	3,2004
Upper Bound	3,4352	3,4055	3,3304	3,3223
Minimum	3,05	3,25	3,15	3,05
Maximum	3,44	3,43	3,35	3,44

ANOVA

Selisih nilai dE*ab sebelum dan setelah perendaman jeruk nipis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,021	2	,010	,839	,456
Within Groups	,149	12	,012		
Total	,170	14			

LAMPIRAN D. ALAT DAN BAHAN PENELITIAN



Keterangan:

- A: gelas ukur
- B: tabung ukur
- C: saringan
- D: ph meter
- E: cat kuku
- F: pisau
- G: termometer
- H: pinset



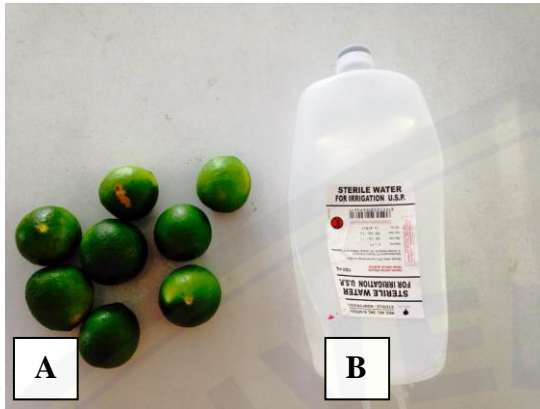
Keterangan:

A: timbangan

B: inkubator

C: botol kecil

D: *Spectrophotometer UV-VIS 2401*



Keterangan:

- A: jeruk nipis
- B: aquades steril
- C: kopi robusta

LAMPIRAN E. ALUR PENELITIAN

E.1 Pembuatan Sampel Terdiskolorasi



10 ml larutan kopi dimasukkan dalam 1 buah botol kecil



1 buah sampel dimasukkan dalam botol berisi larutan kopi



Botol ditutup



Sampel dikeringkan dengan tisu



Sampel dibilas dengan air mengalir



Masukkan dalam inkubator suhu 37°C

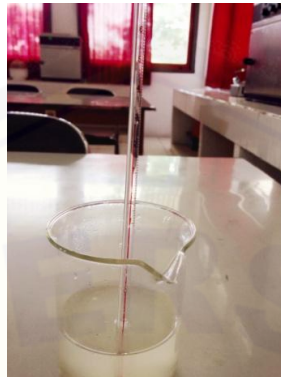


Pengamatan sampel dengan *Spectrophotometer*

E.2 Perendaman Sampel Jeruk Nipis



Pengukuran pH air perasan jeruk nipis



Pengukuran suhu air perasan jeruk nipis



10 ml air perasan jeruk nipis dimasukkan dalam 1 buah botol kecil



Masukkan inkubator



Botol ditutup



10 ml air perasan jeruk nipis dimasukkan dalam 1 buah botol kecil



Bilas sampel dengan air mengalir






Keringkan sampel dengan tisu



Pengamatan sampel dengan Spectrophotometer

F. Surat Identifikasi Tanaman

 **LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
UPT BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI
JL. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
Telp. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046, Faks. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046
website: <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>

 
CERT NO.: 105-067-8-14
ISO 9001: 2008
Komite Akreditasi Nasional
Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu
LSSM-046-IDN

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI
No. 0148/UPH.06/HM/I/2015

Kepala UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dengan ini menerangkan bahwa material tanaman yang dibawa oleh :

Nurbaetty Rochmah, NIM : 111610101074

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember , datang di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi pada tanggal 17 Januari 2015, berdasarkan buku Flora of Java, karangan C.A. Backer dan R.C. Bakhuizen van den Brink jr., volume II, tahun 1965, halaman 109 dan PROSEA (Plants Resources of South -East Asia) No 2; Edible fruits and nuts ,editor E.W.M. Verheij dan R.E. Coronel, tahun 1992, halaman 126 nama ilmiahnya adalah :


Genus : *Citrus*
Species : *Citrus aurantifolia* (Cristm.& Panz.) Swingle

Adapun menurut buku An Integrated System of Classification of Flowering plants, karangan Arthur Cronquist tahun 1981, halaman XVI adalah sebagai berikut :


Divisio : *Magnoliophyta*
Class : *Magnoliopsida*
Subclass : *Rosidae*
Ordo : *Sapindales*
Family : *Rutaceae*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 23 Januari 2015
An. Kepala
Kepala Seksi Konservasi Ex-situ,


Deden Mudiarta, S.Hut, M.Si

G. Surat Uji Intensitas Warna Gigi

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK KIMIA
LABORATORIUM EVALUASI TEKSTIL
Jl Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584 Telp. (0274)895287 ext. 130, 137, Fax (0274) 895007
Website: <http://labtekstilftiuii.wordpress.com> /CP : 081 328 77 6858

Nomor : 059/Kalab.ET/10/Lab.ET/I/2015
Lamp. : Rincian biaya dan Hasil pengujian
Hal : **Keterangan uji Lab.**

Kepada Yth :

Bapak Dekan /Sdri. Nurbaetty Rochmah
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember
di- JawaTimur

Assalamu'alaikum wr.wb.
Menunjuk surat dari Bapak tertanggal 25 September 2014 Dengan No.: 3124/UN.25.1.8/TL/2014 Tentang permohonan pengujian di Lab.Evaluasi Tekstil.
,Dengan ini Kepala Laboratorium Evaluasi Tekstil Jurusan Teknik Kimia Bidang Studi Teknik Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia menerangkan :


Nama Mhs. : Nurbaetty Rochmah
NIM : 111610101074
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember

Bahwa dari nama tersebut diatas **Betul-betul telah Mengujikan Gigi, dengan Judul Efektivitas Air Perasan Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) terhadap pemutihan kembali Permukaan Email Gigi yang mengalami Diskolorisasi.** untuk di analisa di Laboratorium Evaluasi Tekstil Jur. Teknik Kimia Bidang Studi Teknik Tekstil FTI-UII dengan jenis pengujian antara lain :

1. Pengujian Beda Warna ($L^* a^* b^*$) dengan memakai Spectrophotometer.

(Dengan data hasil pengujian lab. terlampir)
Demikian surat keterangan dari kami, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya terima kasih.
Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 27 Januari 2015
Kepala Lab. Evaluasi Tekstil


H. Sukirman, MM)

