

**THE DIFFERENCE LENGTH OF TIME SUBMERSION TEETH IN
STARFRUIT EXTRACT (*Averrhoa carambola*) TOWARDS TOOTH
DISCOLORATION**

**PERBEDAAN LAMA WAKTU PERENDAMAN GIGI DALAM EKSTRAK
BUAH BELIMBING MANIS (*Averrhoa Carambola*) TERHADAP
PERUBAHAN WARNA GIGI**

Chitra Dwi Prastiwi¹, Nia Wijayanti²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kedokteran Gigi

²Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi .

Email: chitradwip@gmail.com

ABSTRACT

Background : Bleaching is defined as the treatment by applying chemicals material to remove stains from the teeth. The chemical materials of bleaching often causes side effect such as irritation of soft tissues. The star fruit can be used as the alternative materials because it contains of oxalic acid that can whiten teeth. The success of tooth whitening is affected by the length of material in contact with the teeth. The whitening materials make the teeth whiter if it contacts with teeth in a long period of time.

Aim : the aim of this study was to determine the effects of different submersion period of teeth in starfruits (*Averrhoa carambola*) extract towards change of teeth color.

Methods: this study was an *in vitro* experimental laboratory study. The sample of this study was 15 post extraction premolars. All of the samples were submersed in tea for 12 days to gain discoloration of the teeth. Samples were divided into 3 groups where each groups consists of 5 teeth. Then the teeth of each groups were submersed in starfruits (*Averrhoa carambola*) extract for 56, 88 and 126 hours. Spectrophotometer was used to measure the color of the teeth before and after the submersion. Data analysis were done by paired *t*-test, One Way Anova, and LSD (Least Significance Different).

Results: the result of paired *T*-test is that the signification is $p < 0,05$ ($p = 0,000$) that means there were significant differences between before and after submersion in starfruits (*Averrhoa carambola*) extract. This result proves that starfruits (*Averrhoa carambola*) extract affects the teeth color to become whiter. The result of One Way Anova test shows that $p < 0,05$ ($p = 0,000$). It means that there was a significant difference of the color of the teeth that submersed for 56, 88 and 126 hours in starfruits (*Averrhoa carambola*) extract. It shows that different period of teeth submersion has effect on the change of the teeth color. The LSD test result shows that $p < 0,05$ ($p = 0,000$). It means that there were significant differences on each group. The highest score is shown from the third group, that is the teeth that were submersed for 126 hours. So the most effective period to whiten the teeth using starfruits (*Averrhoa carambola*) extract is 126 hours.

Conclusion : there are effects of different submersion period of teeth in starfruits (*Averrhoa carambola*) extract towards change of teeth color.

Key Words : Bleaching, Starfruit extract, Submersion duration, Change of Teeth Color

INTISARI

Latar belakang : *Bleaching* adalah perawatan untuk mengembalikan warna asli gigi dengan menggunakan bahan kimia yang bekerja dengan cara mengoksidasi noda/ stain pada gigi. Bahan *bleaching* kimia seringkali menimbulkan efek samping berupa iritasi jaringan lunak sehingga diperlukan solusi untuk mengatasi hal tersebut. Buah belimbing manis dapat dijadikan bahan alternatif pemutihan gigi karena mengandung senyawa asam oksalat yang dapat memutihkan gigi. Keberhasilan pemutihan gigi (*bleaching*) dipengaruhi oleh lamanya (waktu) bahan berkontak dengan gigi. Gigi akan menjadi lebih putih apabila bahan pemutih gigi berkontak dengan gigi dalam waktu yang lama.

Tujuan penelitian : Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan lama perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis terhadap perubahan warna gigi

Metode penelitian : Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris secara in vitro. Sampel yang digunakan yaitu 15 gigi premolar pasca ekstraksi. Semua sampel kemudian direndam dalam larutan teh selama 12 hari untuk memperoleh kesan diskolorasi. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok uji dimana masing-masing kelompok terdiri dari 5 buah gigi. Gigi kemudian dilakukan perendaman dalam ekstrak belimbing manis dengan waktu yang berbeda yaitu 56 jam, 88 jam, dan 126 jam. Pengukuran warna gigi dilakukan sebelum dan setelah perendaman dalam ekstrak belimbing manis dengan menggunakan alat *spectrophotometer*. Analisa data menggunakan uji *paired t-test*, *One Way Anova*, dan *LSD (Least Significance Different)*.

Hasil : Hasil uji *paired T-test* diperoleh nilai signifikansi itu $p < 0,05$ ($p = 0,000$) yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna dari sebelum dan sesudah perendaman dalam ekstrak belimbing manis. Hasil ini membuktikan bahwa ekstrak belimbing manis berpengaruh terhadap perubahan warna gigi menjadi lebih putih. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$) artinya terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai warna gigi antara lama perendaman 56 jam, 88 jam, dan 126 jam dalam ekstrak belimbing manis. Hal ini membuktikan bahwa perbedaan lama waktu perendaman mempunyai pengaruh terhadap perubahan warna gigi. Hasil uji *LSD* menunjukkan nilai $p < 0,05$ ($p = 0,000$) antar tiap kelompok artinya terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perendaman selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam namun skor paling tinggi ditunjukkan oleh kelompok perendaman selama 126 jam, artinya waktu yang paling efektif digunakan dalam memutihkan gigi adalah 126 jam.

Kesimpulan : Terdapat pengaruh perbedaan lama waktu perendaman ekstrak buah belimbing manis (*Averrhoa Carambola*) terhadap perubahan warna gigi.

Kata kunci : *Bleaching, Ekstrak belimbing manis, Waktu perendaman, perubahan warna gigi*

PENDAHULUAN

Gigi yang mengalami perubahan warna gigi dapat menjadi masalah karena membuat banyak orang merasa tidak nyaman ketika berbicara atau tersenyum, setiap orang berkeyakinan bahwa gigi putih mampu membuat orang merasa lebih

cantik dan percaya diri¹. Perubahan warna gigi atau Diskolorasi gigi dapat diatasi dengan perawatan *bleaching* atau pemutihan gigi. *Bleaching* adalah perawatan untuk mengembalikan warna asli gigi dengan menggunakan bahan kimia yang bekerja dengan cara mengoksidasi noda/ stain pada

gi². Bahan *dental bleaching* yang biasa digunakan adalah hidrogen peroksida dan karbamid peroksida³. *Bleaching* dengan menggunakan bahan kimia sering menimbulkan efek samping yaitu dapat mengiritasi jaringan lunak, menurunkan kekerasan email, dan menimbulkan hipersensitivitas gigi. Sebanyak 67% sampai 78% pasien yang melakukan perawatan *bleaching* dengan menggunakan hidrogen peroksida, mengeluhkan terjadinya hipersensitivitas gigi².

Efek samping dari penggunaan bahan kimiawi *bleaching* dapat dihindari dengan pemanfaatan bahan alam, karena bahan alam dipercaya mempunyai kandungan yang lebih aman dibandingkan bahan kimia⁴. Penelitian Fauziah, dkk. (2012) menjelaskan bahwa aplikasi jus buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) yang mengandung asam oksalat memiliki prospek yang baik sebagai bahan pemutih gigi karena penggunaannya dapat menimbulkan perubahan warna email, namun efektivitasnya masih di bawah 10% karbamid peroksida⁵. Belimbing wuluh memiliki rasa yang asam dan jarang dijual dipasar atau di swalayan berbeda dengan belimbing manis yang mempunyai rasa manis dan mudah diperoleh di pasar lokal

maupun swalayan⁴. Belimbing manis (*Averrhoa Carambola*) memiliki kandungan asam oksalat⁶. Asam oksalat termasuk dalam bahan oksidator yang biasa digunakan untuk pemutihan gigi non-vital⁷.

Keberhasilan pemutihan gigi (*bleaching*) ditentukan oleh waktu perawatan². Penelitian Saputra (2008) menyatakan bahwa terdapat pengaruh perbedaan perubahan warna sebelum dan sesudah perendaman gigi dengan waktu perendaman 24 jam, 48 jam, dan 72 jam pada ekstrak buah apel dimana perendaman dengan waktu 72 jam menghasilkan warna yang lebih putih⁸. Bahan pemutih gigi menjadikan permukaan gigi lebih putih apabila berkontak dalam waktu yang lama. Hal ini dikarenakan semakin banyak reaksi pengrusakan ikatan konjugasi yang terjadi ketika radikal bebas bereaksi dengan molekul zat warna. Molekul zat warna akan teroksidasi semakin banyak ketika bahan berkontak dengan gigi dalam waktu yang lama sehingga noda/*stain* pada gigi akan semakin banyak yang hilang³.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh perbedaan lama perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis terhadap perubahan warna gigi. Dalam penelitian iniPeneliti

akan menguji pengaruh perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris secara *in vitro*. Sampel yang digunakan yaitu 15 gigi premolar 1 dan premolar 2 rahang atas maupun rahang bawah pasca ekstraksi. Penelitian ini menggunakan gigi premolar karena gigi premolar dapat terlihat pada saat seseorang tersenyum⁹. Semua sampel akan dibagi sama rata untuk dimasukkan ke dalam 3 kelompok uji. Kelompok pertama yaitu kelompok perlakuan dengan perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis selama 56 jam, kelompok kedua yaitu perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis selama 88 jam, dan kelompok ketiga dengan waktu perendaman selama 126 jam. Kriteria inklusi dalam penelitian ini antara lain gigi premolar pasca ekstraksi dengan mahkota dan akar gigi yang masih utuh dan tidak terjadi karies, buah belimbing manis yang sudah matang dan masih segar, dan ekstrak belimbing manis baru atau belum kadaluarsa. Variabel pengaruh dalam penelitian ini adalah waktu perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam. Variabel

terpengaruhnya adalah warna gigi. Variabel terkendalinya antara lain jenis gigi, jenis buah, volume ekstrak buah, volume pelarut, konsentrasi ekstrak belimbing manis, dan waktu perendaman sedangkan variabel tak terkendalinya antara lain umur gigi, umur buah, warna buah, dan warna gigi. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain blender, corong buchner, *Vacuum rotary evaporator*, *spectrophotometer UV – 2401* PC merek Shimadzu, tabung/wadah plastik, dan selotip hitam. Bahan yang digunakan adalah gigi premolar pasca ekstraksi, larutan teh, dan ekstrak belimbing manis 100%.

Penelitian diawali dengan pembuatan ekstrak belimbing manis yang dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gajah Mada menggunakan buah belimbing manis sebanyak 5 kg dan menghasilkan ekstrak belimbing manis sebanyak 60 gram dengan menggunakan metode maserasi, sehingga masing-masing kelompok yang terdiri dari 3 kelompok mendapatkan ekstrak belimbing manis sebanyak 20 gram. Setiap 20 gram ekstrak diberikan pelarut 20 ml, maka didapatkan konsentrasi ekstrak 100%. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok uji sehingga masing-masing kelompok mendapatkan 15 ml ekstrak belimbing

manis. Tahap selanjutnya adalah melakukan perendaman semua gigi dalam larutan teh selama 12 hari untuk mendapatkan efek diskolorasi. Gigi yang telah mengalami diskolorasi selanjutnya dilakukan pengukuran warna gigi. Pengukuran warna gigi dilakukan di Laboratorium Teknik Tekstil Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan alat *spectrophotometer* UV-2401 PC. Tahap selanjutnya adalah melakukan perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis konsentrasi 100%. Kelompok pertama yaitu sebanyak 5 gigi dilakukan peredaman selama 56 jam, kelompok kedua yaitu sebanyak 5 gigi dilakukan perendaman selama 88 jam, dan kelompok ketiga dilakukan perendaman selama 126 jam. Gigi yang telah dilakukan perendaman selanjutnya dilakukan pengukuran warna kembali dengan menggunakan alat yang sama yaitu *spectrophotometer* UV-2401 PC.

Nilai warna gigi (dE^*ab) sebelum dan sesudah perendaman dalam ekstrak belimbing manis selanjutnya akan dilakukan pengujian data SPSS untuk mengetahui adanya pengaruh lama waktu perendaman terhadap perubahan warna gigi. Analisa data

menggunakan uji *paired t-test* untuk mengetahui perubahan warna gigi antara sebelum dan sesudah perendaman dengan ekstrak buah belimbing manis pada tiap kelompok, uji *One Way Anova* digunakan untuk mengetahui signifikansi selisih data sebelum dan sesudah perendaman antar 3 kelompok uji, dan *LSD (Least Significance Different)* untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai tingkat keefektifitasan paling tinggi dalam memutihkan gigi.

HASIL PENELITIAN

Gigi dilakukan penyinaran pertama setelah gigi mengalami diskolorasi dengan teh dan dilakukan penyinaran kedua setelah diberi perlakuan perendaman selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam, maka didapatkan hasil pengukuran warna dengan sebagai berikut:

Tabel 1. Data nilai warna gigi (dE*ab) sebelum dan sesudah perendaman dengan ekstrak belimbing manis

Nilai Warna Gigi (dE*ab)						
No	selama 56 jam		selama 88 jam		selama 126 jam	
	Sebelum	sesudah	sebelum	Sesudah	sebelum	Sesudah
1	99,71	97,98	99,76	96,40	99,81	95,20
2	99,50	98,05	99,81	96,77	99,44	95,32
3	99,74	98,13	99,72	96,42	99,53	95,40
4	99,71	98,08	99,90	96,94	99,82	95,33
5	99,91	98,20	99,71	96,67	99,85	95,48

Hasil nilai warna gigi yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data pada gigi yang direndam selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam dengan menggunakan uji *Shapiro wilk*.

Tabel 2. Uji Normalitas *Shapiro Wilk*

No	Waktu perendaman	Signifikansi	
		sebelum	Sesudah
1	56 jam	0,540	0,998
2	88 jam	0,439	0,527
3	126 jam	0,096	0,926

Berdasarkan hasil uji normalitas diatas, diperoleh nilai signifikansi $p > 0,05$ yang berarti bahwa sebaran data normal.

Tabel 3. Uji *Paired T-test*

No	Nilai warna gigi	Mean	Sig
1	56 jam	1,62600	0,000
2	88 jam	3,14000	0,000
3	126 jam	4,34400	0,000

Berdasarkan hasil uji *paired T-test* pada waktu perendaman selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam diperoleh nilai signifikansi ($p < 0,05$) yaitu $p = 0,000$ yang artinya terdapat perbedaan rerata yang bermakna dari nilai warna gigi (dE*ab) sebelum dan sesudah perendaman selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam. Hal ini menunjukkan ekstrak belimbing manis mampu mengubah warna gigi menjadi lebih putih.

Tabel 4. Uji Normalitas *Shapiro Wilk*

No	Waktu Perendaman	Signifikansi
2	88 jam	0,209
3	126 jam	0,421

Tabel 5. Uji Homogenitas

Selisih nilai warna (dE*ab)	Signifikansi
Median	0,450

Pada tabel uji normalitas *Shapiro Wilk* dan uji Homogenitas terlihat bahwa $p > 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa sebaran data normal dan data homogen maka selanjutnya dapat dilakukan uji *One way ANOVA*.

Tabel 6. Uji *One way ANOVA*

Selisih nilai warna (dE*ab)	Signifikansi
Antar kelompok waktu	0,000

Berdasarkan hasil uji *one way ANOVA* diperoleh hasil signifikansi yaitu 0,000, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) pada nilai warna gigi (dE*ab) antara lama perendaman 56 jam, 88 jam, dan 126 jam dalam ekstrak belimbing manis, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh perbedaan lama perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis terhadap perubahan warna gigi.

Tabel 7. *Post Hoc Test*

Perbandingan		Perbedaan Rata-Rata	Sig
Lama Perendaman			
56 jam	88jam 126	-1,51400	0,000
88 jam	jam	-1,20400	0,000
126 jam	56 jam	2,71800	0,000

Berdasarkan tabel *post hoc* diatas diperoleh bahwa rerata lama perendaman 56 jam terhadap lama perendaman 88 jam sebesar -1,51400 dengan $p = 0,000$ ($p < 0,05$), maka skor lama perendaman selama 88 jam

lebih tinggi daripada lama perendaman selama 56 jam. Perbedaan rerata lama perendaman 88 jam terhadap lama perendaman 126 jam sebesar -1,20400 dengan $p = 0,000$ ($p < 0,05$), maka skor lama perendaman 126 jam lebih tinggi daripada lama perendaman 88 jam. Perbedaan rerata lama perendaman 126 jam terhadap lama perendaman 56 jam sebesar 2,71800 dengan $p = 0,000$ ($p < 0,05$), maka skor lama perendaman 126 jam lebih tinggi daripada lama perendaman 56 jam. Hasil *post hoc test* menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perendaman selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam dan waktu yang paling efektif digunakan untuk pemutihan gigi adalah 126 jam.

PEMBAHASAN

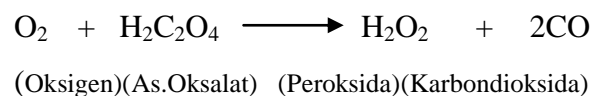
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh perbedaan lama waktu perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis terhadap perubahan warna gigi. Penelitian ini membagi 15 gigi menjadi 3 kelompok uji, masing-masing kelompok uji direndam dalam ekstrak belimbing manis konsentrasi 100% dengan 3 perbedaan waktu yaitu 56 jam, 88 jam, dan 126 jam. Konsentrasi tersebut dipilih karena merupakan konsentrasi yang paling efektif

untuk memutihkan gigi yang didapatkan setelah dilakukan pengujian sebelumnya. Lama waktu dipilih berdasarkan pada waktu perawatan *home bleaching* yaitu sehari 2-3 jam selama 4-6 minggu sehingga peneliti mengasumsikan waktu menjadi 56 jam, 88 jam, dan 126 jam.

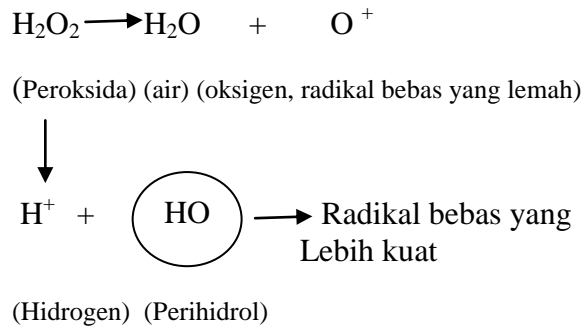
Pada penelitian ini pengukuran warna gigi dilakukan dengan menggunakan alat *spectrophotometer* UV-2401 PC, hal ini karena *spectrophotometer* merupakan alat pengukur derajat warna yang paling sering digunakan dan hasil pengukurannya lebih stabil dan akurat dibandingkan alat pengukur warna lainnya¹⁰. *Spectrophotometer* bekerja dengan cara, cahaya dijatuhkan pada permukaan email tiap spesimen melalui suatu *optical fiber*. Cahaya yang mengenai email sebagian dihamburkan, dan sebagian lainnya diserap oleh pigmen-pigmen yang terdapat dalam gigi, termasuk pigmen warna. Sebagian cahaya yang dihamburkan tadi akan ditangkap oleh *spectrophotometer* dan ditampilkan dalam data nilai warna gigi (dE*ab)¹¹. Nilai warna gigi (dE*ab) yang rendah menunjukkan bahwa pigmen dalam gigi yang terserap semakin banyak sehingga spesimen gigi akan menjadi lebih putih¹². Nilai warna gigi (dE*ab) yang diperoleh selanjutnya akan dilakukan pengujian data

SPSS untuk mengetahui adanya pengaruh lama waktu perendaman dengan derajat warna gigi dengan cara melihat besarnya perubahan derajat warna sebelum dan sesudah perendaman.

Hasil penyinaran sebelum dan sesudah perendaman dilakukan pengolahan data dengan menggunakan uji *paired t-test*. Pada uji *paired t-test* ini didapat hasil bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) dari sebelum perendaman dengan sesudah perendaman selama 56 jam, 88jam, dan 126 jam dengan nilai $p = 0,000$. Hasil ini membuktikan bahwa ekstrak belimbing manis berpengaruh terhadap perubahan warna gigi menjadi lebih putih. Kandungan asam oksalat pada buah belimbing manis berpengaruh terhadap proses pemutihan gigi. Bahan oksidator yang berupa asam oksalat akan mengoksidasi noda/stain yang pada gigi⁷.



Gambar 1. Perubahan Asam Oksalat menjadi Peroksida¹³



Gambar 2. Mekanisme pemutihan gigi ³.

Mekanisme peroksida memutihkan gigi dengan cara berdifusi ke dalam email kemudian menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas yang diproduksi mempunyai elektron yang tidak sepasang. Elektron ini tidak stabil sehingga akan menyerang molekul organik lainnya untuk mencapai kestabilan. Elektron ini kemudian diterima oleh *stain* pada gigi dan mengalami oksidasi sehingga mengurangi zat warna organik dan terjadi efek pemutihan. Radikal bebas yang dihasilkan oleh peroksida adalah perihidrol dan oksigen. Oksigen bersifat radikal lemah sedangkan perihidrol bersifat radikal kuat, sehingga perihidrol mempunyai efek pemutihan gigi yang lebih baik ³.

Analisa data selanjutnya adalah *One Way ANOVA* untuk membandingkan data yang tidak berpasangan dan terdiri lebih dari 2 kelompok. Pada penelitian ini, *One way ANOVA* digunakan untuk mengetahui signifikansi selisih data sebelum dan sesudah perendaman. Pada uji *one way*

ANOVA didapatkan hasil signifikansi perbedaan selisih sebelum dan sesudah perendaman gigi selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam. Hasil menunjukkan bahwa nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai warna gigi (dE^*ab) antara lama perendaman 56 jam, 88 jam, dan 126 jam dalam ekstrak belimbing manis. Pengujian data selanjutnya adalah untuk mengetahui waktu yang paling efektif diantara 3 kelompok uji yaitu 56 jam, 88 jam, 126 jam menggunakan uji *LSD (Least Significance Different)*.

Hasil uji *LSD* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perendaman selama 56 jam, 88 jam, dan 126 jam dan waktu yang paling efektif digunakan untuk pemutihan gigi adalah 126 jam. Penelitian ini membuktikan bahwa lama waktu perendaman gigi dalam ekstrak buah belimbing manis berpengaruh terhadap hasil pemutihan gigi. Patil (2002) mengatakan bahwa penggunaan waktu bleaching yang optimal akan memberikan hasil pemutihan gigi yang maksimal³. Adiyanto (2009) menyatakan bahwa pada dasarnya semakin lama (waktu) dan semakin sering bahan berkontak dengan permukaan gigi maka semakin nyata perubahan warna gigi ke arah lebih putih, hal ini dikarenakan

semakin banyak reaksi pengrusakan ikatan konjugasi yang terjadi ketika radikal bebas bereaksi dengan molekul zat warna¹¹. Meizarini dan Rianti (2005) menjelaskan ketika bahan pemutih gigi berkontak dengan permukaan gigi, bahan tersebut akan berpenetrasi melalui tubulus dentin kemudian menghasilkan radikal bebas¹⁴. Patil (2002) mengatakan bahwa radikal bebas kemudian bereaksi dengan molekul zat warna/*stain* dan mengalami proses oksidasi. Proses oksidasi ini akan melarutkan molekul zat warna/*stain* pada gigi. Molekul zat warna akan teroksidasi semakin banyak ketika bahan berkontak dengan gigi dalam waktu yang lama sehingga noda/*stain* pada gigi akan semakin banyak yang hilang³.

Pada waktu perendaman 56 jam terlihat bahwa gigi mulai mengalami perubahan warna menjadi lebih putih dibandingkan sebelum dilakukan perendaman, hal ini dikarenakan asam oksalat pada buah belimbing manis ketika berkontak dengan permukaan gigi akan melakukan proses oksidasi sehingga noda/*stain* pada gigi mulai berkurang. Pada waktu 88 jam dan 126 jam noda/*stain* pada gigi mulai banyak yang hilang dan gigi menjadi lebih putih dari perendaman sebelumnya, hal ini dikarenakan proses

oksidasi yang berjalan semakin lama maka noda/*stain* yang teroksidasi pun semakin banyak sehingga gigi menjadi lebih putih. Hal ini sesuai dengan Adiyanto (2009) yang mengatakan bahwa pada dasarnya semakin lama (waktu) dan semakin sering bahan berkontak dengan permukaan gigi maka semakin nyata perubahan warna gigi ke arah lebih putih¹¹.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Perendaman gigi dalam ekstrak buah belimbing manis (*averrhoa carambola*) dapat merubah warna gigi menjadi lebih putih. Kandungan asam oksalat pada buah belimbing manis inilah yang dapat menyebabkan gigi menjadi lebih putih.
2. Lama waktu perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis mempengaruhi hasil pemutihan gigi. Berdasarkan hasil uji *One way annova*, terdapat perbedaan yang signifikan antara perendaman selama 56 jam, 88jam, dan 126 jam.
3. Waktu perendaman yang semakin lama akan menghasilkan pemutihan gigi yang semakin baik, hal ini terlihat pada hasil uji LSD (*least significance different*) yaitu perendaman gigi selama 126 jam menghasilkan gigi yang lebih putih.

SARAN

1. Diadakan penelitian lebih lanjut untuk menguji tentang efek perendaman gigi dalam ekstrak belimbing manis dengan waktu yang lama terhadap kesehatan jaringan lunak.
2. Diadakan penelitian lebih lanjut tentang pengaplikasian ekstrak belimbing manis pada gigi vital
3. Diadakan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh penggunaan buah belimbing manis dengan tingkat kematangan yang sama terhadap perubahan warna gigi.
4. Diadakan penelitian lebih lanjut tentang kandungan asam oksalat pada masing-masing jenis belimbing manis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hendari, R. Pemutihan Gigi (Tooth Whitening) Pada Gigi Yang Mengalami Pewarnaan. *Sultan Agung*, 2009; 44(118): 65-78.
2. Garg, N., dan Garg, A. *Textbook of Endodontic*. Malaysia: Unipress Publishing. 2008.
3. Patil, R. D. *Esthetic Dentistry An Artist's Science*. India: PR Publicat. 2002.
4. Soenarjo, D. H. *Berkebung belimbing manis*. Jakarta: Penebar Swadaya. 2004.
5. Fauziah, C., Fitriyani, S., and Diansari, V. Colour Change of Enamel after Application of Avertroa bilimbi. *Journal of Dentistry Indonesia*. 2012; 19(3): 53-56.
6. Patil, A., Patil, D., Phatak, A., dan Chandra, N. Physical and chemical characteristics of carambola (averrhoa carambola linn) fruit at three stage of maturity. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*. 2010; 1(2): 624-629.
7. Greenwall, L. *Bleaching Techniques In Restorative Dentistry*. UK: Martin Dunitz Ltd. 2001.
8. Saputra, D. *Pengaruh Ekstrak Buah Apel (Malus Sylvestris) Terhadap Perubahan Warna Gigi Dalam Proses Bleaching(Pemutihan Gigi) Berdasarkan Perbedaan Waktu*. Skripsi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 2008.
9. Jones, W dan Ventre, E. *Biomechanic and esthetic strategies in clinical orthodontics*. UK: Elsevier,inc. 2005.
10. Ahmad, I. *Prothocol For Predictable Aesthetic Dental Restoration*. UK: Blackwell Munk; gaard. 2006.
11. Adiyanto, I. O. *Pengaruh Lama Perendaman Gigi Dengan Jus Buah Pir (Pyrus Communis) Terhadap Perubahan Warna Gigi Pada Proses Pemutihan Gigi Secara In Vitro*. Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Diponegoro. 2009.

12. Ascheim, K.W., Dale, B.G. *Esthetic Dentistry : A Clinical Approach To Technique and Materials*. United States of America : Mosby, Inc. 2001.
13. Rohman.,A, dan Gandjar, I.G. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 2007.
14. Meizarini, A., & Rianti, D. Bahan pemutih Gigi Dengan Sertifikat ADA/ISO. *Maj. Ked. Gigi. Dent. J.* 2005; 38(2) : 73-76.