

## Pengaruh Ekstrak Buah Apel (*Malus Sylvestris*) Terhadap Perubahan Warna Gigi Dalam Proses Bleaching (Pemutihan Gigi)

Retno Satria<sup>1</sup>, Rosa Amalia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

<sup>2</sup> Dosen Pembimbing, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gajah Mada.

### Abstract

Apple consist of some chemical compound like ellagic acid and quinon. Apple tissue also has peroxidase that can be change into hydrogen peroxide with to help catalase. Hydrogen peroxide is on chemical compound that usually used for tooth whitening (bleaching). Ellagic acid also can be used for tooth whitening with the similiar chemical reaction of hydrogen peroxide. This research is to know do apple extract (*Malus Sylvestris*) have effect to the degree of tooth colour changing of bleaching process.

The design of this research is laboratory experimental an *in vitro* with 15 non vital tooth as sample. This research use apple extract 100% (test group), hydrogen peroxide 10% (positive control group), and aquades (negative control group). Those 3 materials were put into 3 different glasses with 30 ml volume and each 5 tooth were inserted into each glass. The tooth lighted with spectrophotometer before the soaked. Then tooth were soaked for 96 hours (4 days). After the soaked, the tooth lighted again for counting the degree of tooth colour change based on the result from the spectrophotometer.

The result of the statistic test use paired *t*-test shows that there was significant differences in tooth colour change in three of the test. Value from apple extract 100%  $p=0,02$ , hydrogen peroxide 10%  $p=0,00$  and aquades  $p=0,03$  ( $p<0,05$ ). Based on the statistic result, can concluded that apel apple extract can the degree of tooth colour change or changing of tooth colour to be whiter (brighter), after soaked for 96 hours (4 days). Acid component in the apple if use in high concentration and long time can damage tooth email and tooth porosity.

Key word : apple extract, hydrogen peroxide, tooth bleaching.

### Intisari

Apel mengandung sejumlah senyawa seperti asam ellagik dan quinon. Jaringan apel juga terdapat peroksidase, dengan bantuan katalase (enzim peroksidase), peroksidase bisa dirubah menjadi hidrogen peroksida (Balls dan Hale, 1935). Hidrogen peroksida merupakan salah satu bahan kimia yang biasanya digunakan untuk memutihkan gigi (*bleaching*). Selain hidrogen peroksida, asam ellagik juga bisa memutihkan gigi dengan proses reaksi kimia yang hampir sama dengan hidrogen peroksida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak buah apel (*Malus Sylvestris*) berpengaruh terhadap derajat perubahan warna gigi dalam proses pemutihan gigi.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris secara *in-vitro* dengan jumlah sampel 15 gigi non vital. Penelitian ini menggunakan ekstrak apel 100% (kelompok uji),  $H_2O_2$  10% (kelompok kontrol positif) dan aquades (kelompok kontrol negative). Ketiga bahan tersebut dimasukkan kedalam 3 tabung yang berbeda sebanyak 30 ml dan masing-masing tabung dimasukkan sebanyak 5 gigi. Sebelum gigi direndam, gigi disinari terlebih dahulu menggunakan

spektrofotometri. Kemudian gigi direndam selama 96 jam (4 hari). Setelah itu gigi disinari kembali untuk dihitung perubahan derajat warna gigi berdasarkan hasil angka yang diperoleh dari spektrofotometri.

Hasil uji statistik menggunakan t-Test berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perubahan yang signifikan pada ekstrak apel dengan  $P=0,02$ , pada  $H_2O_2$  juga terjadi perubahan yang sangat signifikan dengan  $P=0,00$ , dan pada aquadespun terjadi perubahan yang signifikan dengan  $P=0,03$ , ( $P<0,05$ ) untuk ketiga uji.

Berdasarkan hasil statistik tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah apel (*Malus Sylvestris*) dapat merubah derajat warna gigi atau dapat merubah warna gigi menjadi lebih putih (lebih terang), setelah dilakukan perendaman selama 96 jam (4 hari). Bahan asam dalam apel jika dalam konsentrasi berlebih dan digunakan dalam waktu yang lama bisa membahayakan lapisan email gigi sehingga bisa menyebabkan porositas.

Kata kunci : ekstrak buah apel, hidrogen peroksida, pemutihan gigi.

## Pendahuluan

*Bleaching* merupakan suatu metode yang digunakan dokter gigi untuk merubah warna gigi menjadi lebih putih dengan menggunakan suatu proses oksidasi yang melibatkan senyawa radikal bebas hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan karbopol. Kedua senyawa tersebut merupakan senyawa yang berbahaya bagi tubuh. Oleh karena itu para professional dokter gigi menggunakan hidrogen peroksida pada kisaran 30 – 50 % dalam waktu kontak 1 – 2 jam/ kunjungan. Namun pada penggunaan *at home bleaching* dokter Bruce A Matis yang melakukan penelitian dalam pemutihan gigi mengatakan bahwa kadar hidrogen peroksida maksimal yang aman bagi pasien adalah 10 % dan ADA (*American Dental Association*) juga menyetujui kadar tersebut sebagai kadar aman dan efektif (Hartini, 2005).

Hidrogen Peroksida adalah komponen terpenting pada tumbuhan, sayur-sayuran dan buah-buahan, salah satunya adalah buah apel. Buah apel mempunyai banyak kandungan, diantara kandungan tersebut terutama pada kulit terdapat senyawa zat warna berupa quinon yang apabila bereaksi dengan air akan menghasilkan hidrogen peroksida dan karbopol (Lesti, 2005). Jaringan apel juga terdapat peroksidase, dengan bantuan katalase (enzim peroksidase), peroksidase

bisa dirubah menjadi hidrogen peroksida (Balls dan Hale, 1935). Hidrogen peroksida tersebut merupakan bahan yang digunakan untuk pemutihan gigi (*bleaching*). Apel juga mengandung sejumlah senyawa meliputi: asam ellagat, asam kafeik dan klorogenik. Asam ellagat juga berpotensi menjadi oksidator kuat, seperti halnya hidrogen peroksida yang bisa digunakan sebagai bahan pemutih gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak buah apel (*Malus Sylvestris*) berpengaruh terhadap derajat perubahan warna gigi dalam proses pemutihan gigi, agar dapat digunakan sebagai bahan alternatif untuk pemutihan gigi.

## Material dan Metode

Lima belas gigi anterior non vital yang bebas karies, mempunyai mahkota dan akar yang masih utuh, digunakan dalam penelitian ini dimana gigi tersebut dipilih secara random. Apel yang digunakan yaitu apel Rome Beauty yang masih segar, sudah matang dan kulitnya masih bagus, yang telah dipilih secara random juga. Apel tersebut diekstraksi menjadi apel murni 100%.

Untuk mengukur derajat perubahan warna pada gigi menggunakan alat spektrofotometer sebelum dan setelah perendaman ke dalam ekstrak buah apel. Spektrofotometer ini mempunyai sebuah 0-

derajat/0-derajat penerangan/pengamatan dan mengukur pemancaran yang dipantulkan warna spektra dengan rata-rata 512 *light-sensitive diodes* pada 0,7 milimeter-diameter area. Cahaya dipantulkan dari gigi yang dipancarkan oleh sumber sinar kuat dan diintegrasikan ke dalam spektrofotometer. Pengukuran tidak tergantung pada cahaya sekitar.

Spektrofotometer menghitung parameter warna pada jarak  $L^*a^*b^*$ , 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 (gambar 1). Semua warna ditegaskan pada tiga sumbu koordinat:  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ .  $L^*$  yang memiliki jarak dari 0 (gelap) ke 100 (putih), menempati untuk penerangan/*lightness*.  $a^*$  menempati warna dan saturasi pada sumbu merah-hijau.  $b^*$  menempati warna dan saturasi pada sumbu biru-kuning.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen laboratoris secara *in-vitro*. Karena menggunakan gigi non-vital dan dilakukan dilaboratorium Teknik Tekstil Ull dan laboratorium penelitian Fakultas Kedokteran UMY. Cara kerja dari penelitian ini yaitu lima belas gigi dibagi menjadi tiga kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari lima gigi. Kelompok pertama, lima gigi

direndam didalam ekstrak apel 100% sebagai kelompok uji. Kelompok kedua, lima gigi direndam didalam Hidrogen Peroksida 10% sebagai kelompok kontrol positif. Kelompok ketiga, lima gigi direndam didalam aquades sebagai kelompok kontrol negatif. Gigi geligi tersebut direndam selama 96 jam (4 hari). Gigi disinar menggunakan spektrofotometer sebelum dan setelah direndam. Kemudian dihitung perubahan derajat warnanya.

### Analisis Statistik

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik inferensial parametrik, yaitu suatu prosedur pengambilan kesimpulan statistik yang didasarkan dari data interval atau rasio. Data pada penelitian ini, merupakan data kuantitatif yang berupa bilangan atau angka yang mencerminkan nilai perubahan warna pada gigi. Metode analisis yang digunakan adalah t-Test. T-Test disebut juga t-score, t-ratio, t-technique, atau student-t. T-test adalah teknik statistik yang dipergunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua buah mean yang berasal dari dua buah distribusi.

### Hasil

Tabel 1. Data Sebelum dan Sesudah gigi direndam selama 96 jam.

NO	dE*ab					
	Aquades		Ekstrak Apel 100%		H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 10%	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	174.04	168.55	172.38	157.41	167.61	137.86
2	186.06	170.65	164.25	151.63	166.85	141.78
3	143.31	142.94	159.81	149.26	164.86	140.31
4	183.46	176.97	139.39	140.02	171.39	146.49
5	161.50	150.96	148.60	128.05	170.55	149.37

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai dE\*ab setelah dan sebelum perendaman gigi masing-masing percobaan dan pada masing-masing

spesimen gigi berbeda-beda. Hal itu bisa disebabkan oleh banyak faktor, yang akan dijelaskan lebih rinci pada pembahasan.

Tabel 2. Data uji normalitas

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Gigi Sebelum Direndam ekstrak apel	0.189	5	.200(*)	0.975	5	0.906
Gigi Setelah Direndam ekstrak apel	0.236	5	.200(*)	0.943	5	0.691
Gigi Sebelum Direndam H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0.203	5	.200(*)	0.944	5	0.694
Gigi Setelah Direndam H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0.216	5	.200(*)	0.952	5	0.752
Gigi Sebelum Direndam Air	0.198	5	.200(*)	0.917	5	0.511
Gigi Setelah Direndam Air	0.275	5	.200(*)	0.906	5	0.443

Berdasarkan hasil uji normalitas, maka penyebaran data dari kelompok uji (ekstrak apel), kelompok kontrol positif (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) dan kontrol negatif (aquades) semuanya normal, dengan nilai  $p > 0,05$ . Apel mempunyai nilai  $p = 0,2$ , H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  $p = 0,2$  dan aquades  $p = 0,2$ . Untuk menguji hipotesis jika

data terdistribusi normal maka dilakukan uji parametrik.

Uji parametrik yang digunakan untuk menentukan perbedaan derajat warna gigi sebelum dan sesudah dilakukan perendaman selama 4 hari, yaitu uji t-Test berpasangan. Berikut data hasil pengujiannya:

Paired Samples Test  
Tabel 3. Data uji t-Test berpasangan

		Paired Differences			Sig. (2-tailed)
		Mean	95% Confidence Interval of the Difference		
			Lower	Upper	
Pair 1	Gigi Sebelum Direndam - Gigi Setelah Direndam apel	11.612	1.93071	21.29329	0.029
	Gigi Sebelum Direndam H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> - Gigi Setelah Direndam H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	25.09	21.29673	28.88327	0
	Gigi Sebelum Direndam Air - Gigi Setelah Direndam Air	7.66	0.64765	14.67235	0.039

Berdasarkan hasil uji t-Test berpasangan, maka diperoleh nilai signifikansi pada sampel uji (ekstrak apel)  $p = 0,029$ , pada kontrol positif (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)  $p = 0,000$ , pada kontrol negatif (aquades)  $p = 0,039$  ( $p < 0,05$ ), artinya terdapat perbedaan rerata nilai dE\*ab yang signifikan sebelum dan sesudah 4 hari perendaman

gigi. kemudian dilakukan uji t-Test tidak berpasangan.

Uji t-Test tidak berpasangan digunakan untuk membandingkan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara apel dengan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dan apel dengan air. Berikut data hasil pengujiannya:

Tabel 4. Data uji t-Test tidak berpasangan

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	Sig. (2-tailed)	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower		Upper
dE*ab	Diasumsikan terdapat perbedaan	1.851	0.211	0.006	-21.3941	-5.05795
	Diasumsikan tidak terdapat perbedaan			0.012	-22.1518	-4.30021
	Diasumsikan terdapat perbedaan	0.094	0.767	0.339	-5.32029	13.72829
	Diasumsikan tidak terdapat perbedaan			0.34	-5.42671	13.83471

Berdasarkan uji t-Test tidak berpasangan diatas, dapat dijelaskan bahwa pada uji varian dari apel dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> diperoleh nilai signifikansinya p=0,211, pada apel dan aquades diperoleh nilai signifikansi p=0,767, berarti p>0,05. Uji varian tersebut jika p>0,05 maka dapat diasumsikan terdapat perbedaan antara kedua sampel. Jika p<0,05, pada uji mean dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan. Berdasarkan data diatas dapat dilihat erdapat perbedaan yang signifikan antara apel dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dengan nilai p=0,01 (p<0,05) dan terdapat perbedaan yang tidak signifikan antara apel dan air dengan nilai p=0,34 (p>0,05).

Berdasarkan data hasil uji dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara apel dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dengan nilai P = 0,01 (P < 0,05) dan terdapat perbedaan yang tidak signifikan antara apel dan air dengan nilai P = 0,34 (P > 0,05).

**Pembahasan**

Penelitian ini merupakan teknik *bleaching* eksternal, karena dilakukan dengan cara merendam spesimen gigi kedalam ekstrak apel 100% selama 94 jam (4 hari), dimana sebelumnya dilakukan ekstraksi buah apel menjadi ekstrak apel 100 % di LPPT UGM. Selain direndam dalam ekstrak apel 100% sebagai kelompok uji, spesimen gigi juga direndam didalam

hidrogen peroksida sebagai kelompok kontrol positif dan didalam aquades sebagai kelompok kontrol negatif. Sampel yang digunakan sebanyak 15 spesimen gigi. Masing-masing kelompok dimasukkan sebanyak 5 spesimen gigi. Alat yang digunakan untuk menentukan derajat perubahan warna sebelum dan sesudah spesimen gigi direndam yaitu spektrofotometri.

Berdasarkan konsultasi pakar dengan Ir. Hj. Indah Molektuz, M.Sc. Ph.d, cara kerja spektrofotometri ini yaitu dengan cara memancarkan sinar/cahaya kepada sampel. Sumber cahayanya tersebut disebut illuminant (sebagai detektor). Gigi merupakan benda yang berkilau ( benda yang daya kilaunya standar ) dan bersifat solid, oleh karena itu digunakan illuminant flourecent 6 (F6). Untuk observernya ( arah penyinarannya ) menggunakan 2 derajat Kelvin, sebab hal itu merupakan standar penglihatan mata manusia dan agar sinar yang ditangkap oleh sampel lebih maksimal. Benda yang mempunyai daya kilau dan bersifat solid seperti gigi , maka sinar yang dipantulkan akan dibelokkan sehingga penyerapan warna lebih sedikit. Semakin kecil nilai sinar yang dibelokkan maka penyerapan warna akan semakin besar.

Hasil penelitian didapatkan nilai L\* sebagai colour coordinate yang menyatakan keseragaman persepsi secara

visual dengan nilai 0 (gelap) dan 100 (terang),  $a^*$  sebagai colour coordinate yang menempati warna dan saturasi pada sumbu merah-hijau, dan nilai  $b^*$  sebagai colour coordinate yang menempati warna dan saturasi pada sumbu biru-kuning. Nilai  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  didapatkan nilai  $dE^*ab$  sebagai jumlah perbedaan warna atau jarak antara 2 warna (Lenhard Markus, 1996), sehingga penelitian ini digunakan nilai  $dE^*ab$ .

Berdasarkan tabel hasil penyinaran diatas dapat dilihat bahwa masing-masing spesimen gigi memiliki nilai  $L$  dan  $dE^*ab$  yang berbeda-beda, berarti perubahan warna pada masing-masing spesimen gigi pun berbeda-beda. Hal ini bisa disebabkan karena ketidakseragaman spesimen gigi yang digunakan, yaitu dari segi kondisi gigi, usia gigi dan juga ketebalan email gigi (Markus, 1996). Berdasarkan konsultasi pakar dengan Ir. Hj. Indah Molektuz, M.Sc. Ph.d. pada hari Senin tanggal 20 Agustus 2007 jam 9, kenampakan suatu objek ditentukan oleh beberapa faktor yaitu ukuran partikel, kilau, tekstur permukaan, kehalusan permukaan dan warna disekitar benda. Warna gigi ditentukan oleh translusensi dan ketebalan email, ketebalan dan warna dentin yang melapisi dibawahnya dan warna pulpa. Perubahan dalam warna dapat bersifat fisiologik dan patologik atau eksogenus dan endogenus (Grossman, 1995). Dengan bertambahnya umur, email menjadi lebih tipis karena abrasi atau erosi dan dentin menjadi lebih tebal karena deposisi dentin sekunder dan reparative, yang menghasilkan perubahan warna pada gigi seseorang (Grossman, 1995). Hal ini akan mempengaruhi translusensi dari warna email, sehingga warna dari spesimen gigi akan terlihat lebih opak. Porositas juga turut mempengaruhi intrusi dari pigmen warna kedalam gigi.

Berdasarkan hasil penyinaran spesimen gigi sebelum dan sesudah perendaman dapat dilihat bahwa nilai  $dE^*ab$  nya sesudah dilakukan perendaman lebih kecil dari pada sebelumnya. Dengan semakin kecilnya nilai tersebut, berarti sinar yang dipantulkan semakin kecil dan penyerapan zat warna semakin besar. Dengan semakin besarnya zat warna yang

terserap maka spesimen gigi akan semakin putih. Setelah dilakukan pengujian statistik juga membuktikan bahwa terjadi perubahan derajat warna gigi yang signifikan. Dari pengamatan visual pun terlihat spesimen gigi semakin putih.

Pemutihan kembali email pada sampel gigi dalam penelitian ini bisa dijelaskan secara kimiawi. Dalam buah apel terdapat berbagai macam kandungan dan salah satunya adalah quinon yang banyak terdapat dalam kulit apel. Quinon apabila bereaksi dengan air akan menghasilkan hidrogen peroksida dan karbopol. Hidrogen peroksida dan karbopol adalah suatu senyawa radikal bebas turunan oksigen reaktif yang sangat signifikan, yang merupakan zat utama yang digunakan dalam proses pemutihan gigi. Apel juga mengandung peroksidase, dengan bantuan katalase (enzim peroksidase), peroksidase bisa dirubah menjadi hidrogen peroksida (Balls dan Hale, 1935). Hidrogen peroksida pada keadaan alami bersifat cair, sedikit asam dan bisa terurai secara alami akan menghasilkan air dan oksigen. Hidrogen peroksida juga bersifat oksidator karena mampu menghasilkan oksigen aktif (radikal bebas).

Proses pemutihan akan terjadi apabila pada bahan peroksida dilakukan pengubahan PH, suhu, cahaya untuk mendapatkan oksigen aktif, yang dalam hal bersifat elektrofilik. Elektrofilik berarti hanya memiliki satu electron pada susunan kimianya dan berusaha mendapatkan pasangan electron untuk mendapatkan kestabilan. Oksigen aktif akan tertarik kepada daerah yang kaya dengan ikatan ganda, memutuskan ikatan tersebut menjadi ikatan yang lebih sederhana, dan secara visual nampak perubahan warna menjadi lebih terang/putih. Daerah dengan ikatan ganda berada pada daerah zat organic pada email gigi (berada dalam ruang interprismatic) (Rismania dkk, 2005). Selain hidrogen peroksida, dalam buah apel juga terdapat kandungan asam ellagik. Asam ellagik berpotensi menjadi oksidator kuat seperti halnya hidrogen peroksida, karena gugus OH yang dikandungnya. Dan reaksi kimianya pun sama dengan reaksi

kimia hidrogen peroksida yang telah dijelaskan diatas (Emma, 2005).

Berdasarkan pengujian statistik, selain spesimen gigi yang direndam dalam ekstrak apel 100% sebagai kelompok uji. Dilakukan juga pengujian pada hidrogen peroksida 10% sebagai kelompok kontrol positif dan aquades sebagai kelompok kontrol negatif. Dan hasil uji tersebut menunjukkan hasil yang sangat signifikan pada spesimen gigi yang direndam dalam hidrogen peroksida 10%, bahkan hampir semua spesimen gigi mengalami porositas. Sebab hidrogen peroksida merupakan bahan utama yang biasanya digunakan dalam proses pemutihan gigi. Jika konsentrasinya berlebihan dan direndam dalam waktu yang lama bisa merusak lapisan email gigi, seperti terjadinya porositas.

Hasil uji statistik pada spesimen gigi yang direndam aquades juga menunjukkan hasil yang signifikan, sebab aquades dapat melarutkan kotoran pada spesimen gigi sehingga gigi menjadi lebih bersih dari kotoran dan secara visual pun terlihat demikian.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah apel (*Malus Sylvestris*) dapat merubah derajat warna gigi atau dapat merubah warna gigi menjadi lebih putih (lebih terang) setelah dilakukan perendaman selama 4 hari. Bahan asam dalam ekstrak buah apel, jika digunakan dalam konsentrasi berlebihan dan dalam waktu yang lama bisa membahayakan lapisan email gigi, sehingga bisa menyebabkan porositas pada gigi. Sebab pada gigi-gigi yang direndam dalam ekstrak apel 100% selama 4 hari, ada beberapa yang mengalami porositas. Dari hasil uji menggunakan spektrofotometer, hampir semua sampel menunjukkan perubahan angka yang signifikan. Dan nilai penyerapan warna pada spesimen gigi naik.

### Kepustakaan

- Balls, A. K. dan Hale, W. S. 1935, Maret. Peroxidase in the Darkening of Apples. Bureau of Chemistry and Soils Washington. 8 Mei 2007 21:04
- Basting, R. T., Rodrigues, A. L., Serra, M. C. (2003). The Effect of Seven Carbamid Peroxide Bleaching Agents on Enamel Microhardness Over Time. *Jurnal American Dental Association*, 134 (10), 1335-1342. <http://jada.ada.org> 2 April 2007 17:24
- Christensen, G J., (2002), The tooth whitening revolution. *American Dental Association*. 19 April 2007 17:05
- Emma. 2005. *Buah dan sayur untuk Terapi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gerlach, R, W., (2004) . Professional Vital Bleaching Using a Thin and Concentrated Peroxide Gel on Whitening Stripppps: An Integrated Clinical Summary. *Journal of Contemporary Dental Practice*. <http://thejcdp.com/gerlach.pdf> 23 April 2007 17:21
- Grossman, Louis I. dkk. 1995. *Ilmu Endodontik dalam Praktek*. Jakarta: EGC.
- Hartini sondoro, Edi. 2005. *Serba Serbi Ilmu Konservasi Gigi*. Jakarta: UI – Press.
- Kihn, P. W., Barnes, D. M., Romberg, E., & Peterson, K. (2000, Oktober). A Clinical Evaluation of 10 Percent VS. 15 Percent. *Jurnal American Dental Association*, 131, 1478-1481. <http://jada.ada.org> 2 April 2007 17:29
- Mokhlis, G. R., Matis, B. A., Cochran, M. A., Eckert, G.J. (2000). A Clinical Evaluation of Carbamide Peroxide and Hydrogen Peroxide Whitening Agents during daytime Use. *Jurnal American Dental Association*, 131 (10), 1269-1277. <http://jada.ada.org> 13 April 2007 20:37
- Prihatman, K. 2000, Februari. Apel (*Malus Sylvestris* Mill). *BAPPENAS*, 1-18.

- <http://ristek.go.id> 22 maret 2007  
18:13
- Perdigao, J., Baratieri, L. N., Arcari, G. M.,  
(2004) Contemporary Trends and  
Techniques in Tooth Whitening a  
Review. *Practical Procedures and  
Aesthetic Dentistry*, 16(3): 185-192  
<http://jada.ada.org> 23 april 2007 20:  
14
- Rismanto, D. Y., Dewayani, Irene, dan  
Dharma, R. H. 2005. *Dental  
Whitening*. Jakarta: Dental Lintas  
Mediata.
- Soelarso, Bambang. 2007. *Budi Daya Apel*.  
Jakarta: Kanisius.
- Sundoro, E. H. 2005. *Serba Serbi Ilmu  
Konservasi Gigi*. Jakarta: UI –  
Press.
- Walton dan Torabinejad. 1998. *Prinsip dan  
Praktik Ilmu Endodonsi*. Jakarta:  
EGC.
- W. Aschheim, Barry G. Dale. 2001. *Esthetic  
Dentistry; a clinical approach to  
techeniques and material*.  
Philadelphia, USA: Mosby.
- Wagnes, B. J. dan Georgia. 1999. Whiter  
Teeth, Brighter Smiles. *Access  
Special Supplemental Issue*.
- Yulianti, Sufrida dkk. 2007. *Khasiat dan  
Manfaat Apel*. Jakarta: Argomedia.
-