

**EFEKTIVITAS MINYAK KAYU PUTIH DAN MINYAK JERUK
DALAM PROSES PELUNAKAN GUTAPERCA SEBAGAI
BAHAN ALTERNATIF PENGGANTI KLOOROFORM**

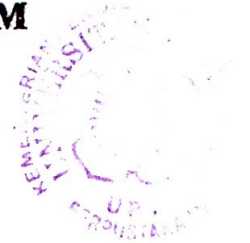


DISUSUN OLEH :
REINO ENDAH WULANDARI
04059102631

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2012

S
617-6407
Ret
e

**EFEKTIFITAS MINYAK KAYU PUTIH DAN MINYAK JERUK
DALAM PROSES PELUNAKAN GUTAPERCA SEBAGAI
BAHAN ALTERNATIF PENGGANTI KLOOROFORM**



DISUSUN OLEH :
RETNO ENDAH WULANDARI
04053102031

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2012

**EFEKTIFITAS MINYAK KAYU PUTIH DAN MINYAK JERUK
DALAM PROSES PELUNAKAN GUTAPERCA SEBAGAI
BAHAN ALTERNATIF PENGGANTI KLOOROFORM**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh
derajat Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Oleh:

RETNO ENDAH WULANDARI

04053102031

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2012

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI YANG BERJUDUL

**EFEKTIFITAS MINYAK KAYU PUTIH DAN MINYAK JERUK
DALAM PROSES PELUNAKAN GUTAPERCA SEBAGAI
BAHAN ALTERNATIF PENGGANTI KLOOROFORM**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh
derajat Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Palembang, 30 November 2009

Menyetujui,

Pembimbing I



drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes
196603071998022001

Pembimbing II



drg. Siti Rusdrana Puspa Dewi
198012022006042002

BALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI YANG BERJUDUL

**EFEKTIFITAS MINYAK KAYU PUTIH DAN MINYAK JERUK
DALAM PROSES PELUNAKAN GUTAPERCA SEBAGAI
BAHAN ALTERNATIF PENGGANTI KLOOROFORM**

Disusun oleh:

RETNO ENDAH WULANDARI
04053102031

Skrripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji Program studi
Kedokteran Gigi Tanggal 11 Februari 2012

Yang terdiri dari:

drg. Rini Bikariadrasari, M.Kes
Ketua

drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi
Anggota

drg. Shanty Chairani, M.Si
Anggota



Mengetahui,
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Ketua,

drg. Rini Bikariadrasari, M.Kes
196603071998022001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**"KEBAIKAN DAN KESABARAN AKAN MEMBERIKAN
KEBAHAGIAAN YANG NYATA"**

~ EKA ARYA NUGRAHA ~

*Kupersembahkan Karya ini Kepada:
& Keluargaku tercinta yang selalu
memberikan motivasi
& Teman-teman di Kedokteran Gigi
& Abnaterku
& Ilmu Pengetahuan*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt., karena berkat rahmat dan ridhoNyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul :Efektifitas Minyak Kayu Putih dan Minyak Jeruk Dalam Proses Pelunakan Gutaperca Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Kloroform” dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, mendampingi dan memberi dukungan baik materil maupun moril sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, di antaranya:

1. Yang terhormat Ibu drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes selaku Ketua Jurusan Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya dan sebagai pembimbing skripsi I yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis selama penulisan skripsi.
2. Yang terhormat Ibu drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi sebagai pembimbing skripsi II yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis selama penulisan skripsi.
3. Yang terhormat Ibu drg. Shanty Chirani, M.Si sebagai penguji yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan selama penulisan skripsi.
4. Yang terhormat Ibu Fatma yang telah banyak membimbing penulis selama melakukan penelitian.
5. Ayahanda H. Slamet Rahardjo, ibunda Hj. Poniym dan ibunda Kol. CAJ (k) Maryama Bustam, S.IP, MM. untuk segala kesabaran, dukungan dan

kasih sayang yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Eka Arya Nugraha, S.KG yang telah banyak memberikan bantuan, semangat dan doa dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Adikku tersayang dan satu-satunya Dwina Yunita Marsya yang telah mendukung, menghibur dan memberikan semangat serta doa kepada penulis.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama mengerjakan skripsi ini.

Penulis berdoa agar Allah swt. memberkahi seluruh pihak atas kebaikan yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak lain yang membutuhkan.

Palembang, Mei 2012

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
ABSTRACT.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	4
I.3. Tujuan Penelitian.....	4
I.4. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Telaah Pustaka.....	6
II.1.1. Gutaperca.....	6
II.1.1.1. Sejarah Gutaperca.....	6
II.1.1.2. Struktur Kimia Gutaperca.....	7
II.1.1.3. Perkembangan Gutaperca di Bidang Kedokteran Gigi.....	9
II.1.2. Kegagalan Perawatan Saluran Akar.....	11
II.1.3. Perawatan Ulang Konvensional.....	11
II.1.4. Pengeluaran Gutaperca.....	12
II.1.4.1. Metode Pemanasan (<i>Thermal</i>).....	13
II.1.4.2. Metode Instrumentasi (<i>Mechanical</i>).....	13
II.1.4.3. Metode Bahan Pelarut (<i>Chemical</i>).....	15
II.1.4.4. Metode Kombinasi.....	16
II.1.2. Bahan Pelarut Gutaperca.....	17
II.1.2.1. Kloroform.....	17
II.1.2.2. Xilol.....	19
II.1.2.3. Minyak Jeruk.....	20
II.1.2.4. Minyak kayu Putih.....	22
II.2. Hipotesis.....	25
II.3. Kerangka Teori.....	26

BAB III METODE PENELITIAN	
III.1. Jenis Penelitian.....	27
III.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
III.3. Sampel Penelitian.....	27
III.4. Variabel Penelitian.....	28
III.5. Definisi Operasional.....	29
III.6. Alat dan Bahan.....	31
III.7. Cara Kerja.....	33
III.8. Analisis Data.....	42
III.9. Alur Penelitian.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
IV.1. Hasil Penelitian.....	44
IV.2. Pembahasan.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1. Kesimpulan.....	53
V.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Contoh tabel hasil penimbangan massa gutaperca yang terambil setelah diberi perlakuan.....	41
Tabel 2. Hasil penimbangan massa gutaperca yang terambil setelah diberi perlakuan dan mean.....	44
Tabel 3. Tabel Analysis of Variance (ANOVA).....	46
Tabel 4. Perbandingan antara kelompok menggunakan analisis uji lanjut Least Significance Difference (LSD).....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur kimia gutaperca.....	7
Gambar 2.	Kon gutaperca standar.....	9
Gambar 3.	Kon gutaperca konvensional.....	9
Gambar 4.	Struktur kimia kloroform.....	17
Gambar 5.	Jenis jeruk yang kulitnya dapat diolah menjadi minyak atsiri jeruk.....	20
Gambar 6.	Struktur kimia <i>Limonene</i>	21
Gambar 7.	Pohon kayu putih.....	23
Gambar 8.	Struktur kimia <i>Eucalyptol</i>	24

ABSTRACT

In retreatment endodontic, one of the important procedure is removing filling material in canal. It can be done by using the combination of dissolving material and instrumentation. Chloroform, the most commonly used nowadays due to it's toxicity and potential carcinogenicity. The most recently proposed dissolving agents are eucalyptol oil and orange oil for dissolving guttapercha. The aim of this study was to observe the effectiveness of eucalyptol oil and orange oil in dissolving gutapercha. In this study, 24 acrylic blocks where the center are shaped like root canal and filled by guttapercha and divided into 4 groups; 6 samples for aquades (negative control), 6 samples for chloroform (positive controls), 6 samples for eucalyptol oil and 6 samples for orange oil. Guttapercha were removed 2 mm for reservoir, then weighed. Each samples were dripped with their designed solvents and being left for 1 or 2 minutes prior to instrumentation with rotary instrument until guttapercha were removed. Acrylic blocks that filled with remaining guttapercha then weighed. The remaining of guttaperca that was removed were observed by using digital counter weight Shimadzu AY220 with subtracted the first and the second weight. Data were analyzed by ANOVA *one way*, if significant were continued by LSD test. The results of statistical analysis reveal that orange oil gives the same effect with chloroform in dissolving guttapercha at both times, orange oil is more effective than eucalyptol oil, whereas aquades does'nt significant. So, we can conclude that orange oil is faster in dissolving guttapercha than eucalyptol oil and aquades.

Keywords: dissolving agent, eucalyptol oil, orange oil, rotary instrument.



ABSTRAK

Pada perawatan ulang saluran akar, salah satu prosedur penting yang harus dilakukan adalah pembuangan bahan pengisi dari dalam saluran. Ini dapat dilakukan dengan kombinasi bahan pelarut dengan instrumentasi. Bahan pelarut yang biasa digunakan adalah kloroform, namun bahan ini diketahui bersifat toksik dan berpotensi karsinogenik sehingga minyak kayu putih dan minyak jeruk dipakai sebagai alternatif pada bahan pengisi gutaperca. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan minyak kayu putih dan minyak jeruk dalam melunakkan gutaperca. Penelitian ini menggunakan 24 balok akrilik yang pada bagian tengahnya dibentuk menyerupai saluran akar dan telah diisi gutaperca sampai penuh dan terbagi atas 4 kelompok perlakuan yang terdiri dari 6 sampel aquades (kontrol negatif), 6 sampel kloroform (kontrol positif), 6 sampel minyak kayu putih dan 6 sampel minyak jeruk. Gutaperca dibuang setinggi 2 mm untuk reservoir lalu ditimbang. Masing-masing sampel diberi bahan pelarut sesuai kelompok dan didiamkan selama 1 menit atau 2 menit sesuai dengan pengelompokan waktu perlakuan, kemudian diinstrumentasi dengan instrumen putar sampai gutaperca terambil. Balok akrilik yang berisi sisa gutaperca ditimbang. Sisa gutaperca yang terambil diketahui dengan menggunakan timbangan digital Shimadzu AY220 dengan mengurangi hasil penimbangan pertama dan kedua. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA *one way*, jika bermakna dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa minyak jeruk memberikan pengaruh yang sama dengan kloroform dalam melunakkan gutaperca di kedua waktu, minyak jeruk lebih efektif dibandingkan minyak kayu putih, sedangkan aquades tidak memberikan pengaruh yang bermakna. Jadi dapat disimpulkan bahwa minyak jeruk lebih cepat melunakkan gutaperca dibandingkan minyak kayu putih dan aquades.

Kata kunci: bahan pelarut, minyak kayu putih, minyak jeruk, kloroform, instrumen putar.



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Perawatan di bidang kedokteran gigi sekarang ini semakin berkembang seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat. Masyarakat mulai memahami bahwa tidak semua gigi yang bermasalah harus dicabut karena pada beberapa kasus, gigi dapat dirawat akarnya sehingga gigi tersebut dapat bertahan di dalam mulut, selain itu fungsi dan estetik gigi tersebut dapat dipertahankan.¹

Menurut penelitian Imura dkk. (2007), keberhasilan perawatan saluran akar mencapai 94%.² Namun, perawatan saluran akar tidak selalu berhasil atau mengalami kegagalan meskipun sudah terdapat perkembangan dan kemajuan pada metode pengisian, bahan pengisi yang dipakai dan preparasi yang adekuat.^{3,4} Gigi yang mengalami kegagalan perawatan endodontik masih dapat dirawat yaitu dengan perawatan ulang (*retreatment*) atau pembedahan (*surgery*).⁵ Sedangkan untuk gigi yang tidak dapat lagi dirawat dapat dilakukan ekstraksi.⁴

Ada banyak macam bahan pengisi yang digunakan untuk menutup saluran akar, namun tidak ada yang terbukti memiliki semua sifat ideal. Dewasa ini, bahan yang paling sering digunakan sebagai bahan pengisi padat adalah gutaperca.⁶ Pada dasarnya, perawatan ulang saluran akar meliputi pengeluaran bahan pengisi lama dari

dalam saluran akar. Langkah ini penting namun seringnya sulit untuk dilakukan.^{6,7,8} Ada beberapa metode untuk mengangkat gutaperca dari dalam saluran akar yaitu metode termal, mekanis, kimiawi atau kombinasi dari ketiganya.⁹

Pada saat melakukan prosedur perawatan ulang saluran akar, seringkali bahan pengisi sulit dikeluarkan dari dalam saluran akar hanya dengan menggunakan instrumen. Untuk kasus yang seperti ini, bahan pelarut sangat diperlukan.¹⁰ Bahan kimia yang paling populer digunakan sebagai pelarut bahan pengisi saluran akar adalah kloroform karena kloroform mampu melarutkan gutaperca, relatif tidak mahal, mudah didapat dan memiliki aroma yang menyenangkan.⁹ Selain itu juga, kloroform cepat melunakkan gutaperca yaitu dalam waktu 1 menit.⁸

Menurut penelitian IPCS (International Programme on Chemical Safety) pada tahun 2004, kloroform bersifat karsinogenik pada manusia.¹¹ Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya alternatif bahan pelarut lain yang tidak berbahaya bagi pasien antara lain minyak kayu putih dan minyak jeruk. Magalhaes dkk. (2007) melakukan penelitian mengenai minyak kayu putih, minyak jeruk, kloroform dan xilol dimana gutaperca dimasukkan ke dalam cetakan kemudian direndamkan pada masing-masing pelarut di dalam botol kaca selama 2, 5 dan 10 menit. Massa gutaperca sebelum dan sesudah perlakuan dihitung. Hasilnya adalah minyak kayu putih yang paling banyak melarutkan gutaperca setelah direndam selama 2 menit, minyak jeruk selama 5 menit, xilol dan kloroform selama 10 menit.¹²

Minyak kayu putih dapat melunakkan gutaperca, namun minyak ini memiliki kekurangan yaitu minyak ini harus dipanaskan terlebih dahulu untuk melunakkan gutaperca. Minyak kayu putih juga dapat melunakkan gutaperca tanpa pemanasan tetapi secara perlahan dengan kisaran waktu 2 sampai 3 menit.^{8,9,12} Sedangkan minyak jeruk tidak perlu dipanaskan untuk melunakkan gutaperca.

Pada tahun 1993, Pecora dkk. melakukan penelitian mengenai beberapa pelarut gutaperca seperti kloroform, xilol, minyak jeruk, turpentin dan minyak kayu putih. Penelitian ini menggunakan alat penetrasi yang bergerak secara vertikal dimana pada bagian ujungnya dihubungkan dengan file endodontik untuk mengetahui waktu pelunakan gutaperca setelah diberi pelarut. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa kloroform mampu melunakkan gutaperca selama 16 detik, xilol 19 detik, minyak jeruk 31 detik, turpentin 103 detik dan minyak kayu putih 209 detik. Selain itu juga dapat ditarik kesimpulan bahwa minyak jeruk memiliki kemampuan melunakkan gutaperca yang sama dengan xilol.⁸ Xilol adalah salah satu bahan pelarut gutaperca yang bersifat toksik.^{9,13} Namun, minyak jeruk tidak menunjukkan efek yang membahayakan seperti xilol.⁸

Pada penelitian ini dipilih minyak kayu putih dan minyak jeruk karena kedua pelarut ini terbukti sebagai bahan yang aman dan memiliki kemampuan yang menyerupai kloroform dalam mengeluarkan gutaperca dari dalam saluran akar.⁴ Selain itu, kedua pelarut ini telah lama dikenal dan mudah diperoleh.¹⁴ Berdasarkan

uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui diantara kedua pelarut ini mana yang lebih efektif dan lebih cepat dalam melunakkan gutaperca.

I.2. Rumusan Masalah

Apakah minyak kayu putih dan minyak jeruk efektif dalam melunakkan gutaperca.

I.3. Tujuan Penelitian

Tujuan umum :

- Mengetahui apakah minyak kayu putih dan minyak jeruk dapat melunakkan gutaperca.

Tujuan khusus :

- Membandingkan kemampuan minyak kayu putih dan minyak jeruk dalam melunakkan gutaperca pada perawatan ulang saluran akar.
- Mengetahui berapa lama waktu perendaman dengan minyak kayu putih dan minyak jeruk sehingga dapat melunakkan gutaperca.

I.4. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa manfaat antara lain :

1. Menambah wawasan ilmu pengetahuan dalam bidang kedokteran gigi khususnya dalam bidang konservasi gigi.
2. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi para dokter gigi dalam memilih bahan pelarut gutaperca yang mudah didapat, nyaman dan aman bagi pasien.
3. Sebagai bahan masukan bagi mahasiswa yang membutuhkan informasi mengenai bahan alternatif pengganti kloroform untuk melunakkan gutaperca yang aman dalam perawatan ulang saluran akar.
4. Sebagai bahan acuan bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian lanjutan terhadap efektifitas minyak kayu putih dan minyak jeruk dalam proses pelunakan gutaperca.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ismail NM, Ismail AR, Syuhada WN. Root canal treatment in Hospital Universiti Sains Malaysia Dental Clinic – A 5-year retrospective study. *Archives of Orofacial Sciences* 2008;3(1):23-28.
2. Imura N, Pinheiro ET, Gomes BPFA, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ. The outcome of endodontic treatment: A retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *J Endod* 2003;33(11):1278-1282.
3. Duncan HF, Chong BS. Non-surgical retreatment: Experimental studies on the removal of root filling materials. *ENDO (Lond Engl)* 2010;4(2):111-126.
4. Uemura M, Hata G, Toda T, dan Weine FS. Effectiveness of eucalyptol and d-limonene as gutta-percha solvents. *Journal of Endodontics* 1997;32(12):739-41.
5. Cohen S, Burns RC. *Pathways of the pulp*. Mosby. St. Louis 1994;704.
6. Grossman LI, Oliet S, Del Rio CE. *Ilmu endodontik dalam praktek*. Alih bahasa: Abyono R. EGC. Jakarta 1995:240,265,319.
7. Oyama KON, Siqueira EL, Santos MD. In vitro study of effect of solvent on root canal retreatment. *Braz Dent J* 2002;13(3):208-11.
8. Pecora JD, Spano JCE, Barbin EL. In vitro study on the softening of gutta-percha cones in endodontic retreatment. *Braz Dent J* 1993;4(1):43-7.
9. Wourms DJ, Campbell AD, Hicks ML, Pelleu GB. Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal. *Journal of Endodontics* 1990;16(5):224-226.
10. Scelza MFZ, Coil JM, Maciel ACC, Oliveira LRL, Scelza P. Comparative SEM evaluation of three solvents used in endodontic retreatment: an ex vivo study. *Journal of Applied Oral Science* 2008;16(1):24-9.
11. WHO (World Health Organization). Chloroform. *IOMC. Kanada* 2003:4,5,26,28,35,40,42.
12. Magalhaes BS, Johann JE, Lund RG, Del Pino FAB. Dissolving efficacy of some organic solvents on gutta-percha. *Braz Oral Res* 2007;21(4):303-07.
13. Metzger Z, Kfir VM, Tamse A. Gutta-percha softening: "Hemo-De" as a xylene substitute. *Journal of Endodontics* 2000;26(7):385-88.

14. Walton RE, Torabinejad M. Prinsip dan praktik ilmu endodonsi. Alih bahasa: Narlan Sumawinata, Winiati Sidharta, Bambang W. EGC. Jakarta 1997:307,312,429,431,446,452,531.
15. Weine FS. Endodontic therapy. Mosby. Missouri 2004:269,270,271,303.
16. Prakash R, Gopikrishna V, Kandaswamy D. Gutta-percha-an untold story. Endontology 2005:32-36.
17. Walton RE, Torabinejad M. Prinsip dan praktik ilmu endodonsia. Alih bahasa: Sumawinata N. EGC. Jakarta 2008:273,404.
18. Ingle JI, Bakland LK. Endodontics. BC Decker Inc. Hamilton 2002:599.
19. Pitt Ford TR. Harty's endodontics in clinical practice. Wright. London 2004:68.
20. Tornstad L. Clinical endodontics: A textbook. Thime. New York 2008:230-232.
21. Del Fabbro M, Taschieri S, Testori T, Francetti L, Weinstein RL. Surgical versus non surgical endodontic re-treatment for periradicular lesion (review). The Cochrane Library 2007;4:1-14.
22. Torabinejad M, Corr R, Handysides R, Shabahang S. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systemic review. Journal of Endodontics 2009;35(7):930-37.
23. Gutmann JI, Dumsha TC, Lovdahl EJ, Hovland EJ. Pemecahan masalah dalam endodonsia, pencegahan, identifikasi, dan penatalaksanaan. Edisi kedua. Alih bahasa: Rafiah Abyono. EGC. Jakarta 1999:142,144.
24. Torabinejad M, Walton RE. Endodontics: principles and practice. Elsevier Health Sciences. America. 2009:292, 348.
25. Bueno CES, Delboni MG, Araujo RA, Carrara HJ, Cunha RS. Effectiveness of rotary and hand files in gutta-percha and sealer removal using chloroform or chlorhexidine gel. Braz Dent J 2006;17(2):139-43.
26. Saad AY, Al-Hadlaq SM, Al-Katheeri NH. Efficacy of two rotary NiTi instruments in the removal of gutta-percha during root canal retreatment. Journal of Endodontics 2007;33(1):38-41.
27. Chutich MJ, Kaminski EJ, Miller DA, Lautenschlager EP. Risk assessment of the toxicity of solvents of gutta-percha used in endodontic retreatment. Journal of Endodontics 1998;24(4):213-16.

28. Dumsha TC, Gutmann JL. Clinician's endodontic handbook. Lexi-Comp Inc. America 2000:215.
29. Ribeiro DA, Marques MEA, Salvadori DMF. In vitro cytotoxic and non-genotoxic effects of gutta-percha solvents on mouse lymphoma cells by single cell gel (comet) assay. Braz Dent J 2006;17(3):228-232.
30. National Research Council of The National Academies. Acute exposure guideline levels for selected airborne chemicals. The National Academic Press. Washington DC 2010:294.
31. Istianto M. Minyak atsiri jeruk: Peluang meningkatkan nilai ekonomi kulit jeruk. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta 2008;30(6):7-8.
32. Soelarso B. Budidaya jeruk bebas penyakit. Kanisius. Yogyakarta 1996:37.
33. Barceloux DG. Medicinal toxicology of natural substances : Foods, fungi, medicinal herbs, and venomous animals. John Wiley and Sons. New Jersey 2008:637,645.
34. Minyak kayu putih. 2001. (<http://www.dephut.go.id>, diakses tanggal 20 Agustus 2009)
35. Redaksi Trubus. Minyak asiri. PT. Niaga Swadaya. Depok 2009;7:96,97.
36. Apriyantono A dan Nugroho SA. Ekstraksi dan karakterisasi minyak kulit jeruk Pontianak (*Citrus nobilis var. microcarpa*). Bul. Tek. Dan Industri Pangan. Bogor 1996;7(2):10-15.
37. Chang, Raymond. Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti. Erlangga. Jakarta 2003:5.