

PENGARUH APLIKASI BERBAGAI KONSENTRASI LARUTAN KAKAO

(*THEOBROMA CACAO L*) TERHADAP PENURUNAN

KELARUTAN PERMUKAAN EMAIL GIGI

Penelitian Eksperimental Laboratorik



Oleh:

DESY APRINA

NIM : 04053102030

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2009

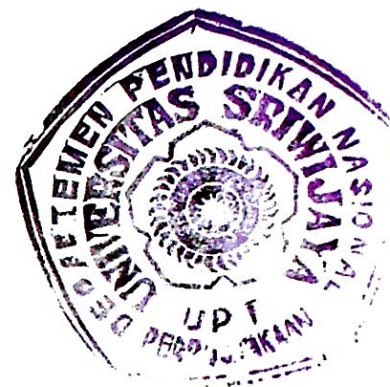
S
617.634 of
Apr
e-101107
2009

PENGARUH APLIKASI BERBAGAI KONSENTRASI LARUTAN KAKAO

(*THEOBROMA CACAO L.*) TERHADAP PENURUNAN

KELARUTAN PERMUKAAN EMAIL GIGI

Penelitian Eksperimental Laboratorik



Oleh:

DESY APRINA

NIM : 04053102030

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2009

PENGARUH APLIKASI BERBAGAI KONSENTRASI LARUTAN KAKAO

(*THEOBROMA CACAO L.*) TERHADAP PENURUNAN

KELARUTAN PERMUKAAN EMAIL GIGI

Penelitian Eksperimental Laboratorik

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Derajat
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Oleh:

DESY APRINA

NIM : 04053102030

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2009

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

**SKRIPSI YANG BERJUDUL
PENGARUH APLIKASI BERBAGAI KONSENTRASI LARUTAN KAKAO
(*THEOBROMA CACAO L.*) TERHADAP PENURUNAN KELARUTAN
PERMUKAAN EMAIL GIGI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Derajat
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

PALEMBANG , MEI 2010

Menyetujui

Pembimbing I



**drg. Rini Bikarindrasari, M. Kes
NIP.19660307 19980 22001**

Pembimbing II



**drg. Siti Rusdiana Puspadewi
NIP.19801202 20060 42002**

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PENGARUH APLIKASI BERBAGAI KONSENTRASI LARUTAN
KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*) TERHADAP PENURUNAN
KELARUTAN PERMUKAAN EMAIL GIGI**

Disusun oleh:

DESY APRINA

NIM : 04953102017

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan
didepan tim penguji Program Studi Kedokteran Gigi
Tanggal 4 Mei 2010
yang terdiri dari :

Pembimbing I



drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes
Ketua

Pembimbing II



drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi
Anggota

Penguji



Drs. Kusumo Hariyadi, Apt. MS.
Anggota



Mengetahui
**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**



Ketua,



drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes
NIP.19660307 199802 2001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

"..Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.."

(Al Qur'an surat Al Baqarah ayat 45)

Kupersembahkan karya ini kepada:

- ☞ Allah SWT**
- ☞ Papa dan Mama tercinta**
- ☞ Adikku Leonardo dan Fauzan**
- ☞ Raswan kekasihku tersayang**
- ☞ Teman-teman seperjuangan**
- ☞ Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho Allah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi yang berjudul “PENGARUH APLIKASI BERBAGAI KONSENTRASI LARUTAN KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*) TERHADAP PENURUNAN KELARUTAN PERMUKAAN EMAIL GIGI (Eksperimental Laboratorik)” merupakan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut memberikan bantuan baik berupa pikiran maupun dukungan moral dan spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. drg. Rini Bikarindrasari, M. Kes., selaku Ketua Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya dan pembimbing utama atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan, saran-saran serta doa yang berharga kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan banyak masukan, dukungan, semangat dan perhatian serta doa yang berharga kepada penulis.
3. Drs. Kusumo Hariyadi, Apt. MS., selaku dosen penguji, terima kasih atas masukan, saran dan waktunya untuk memperbaiki skripsi ini.

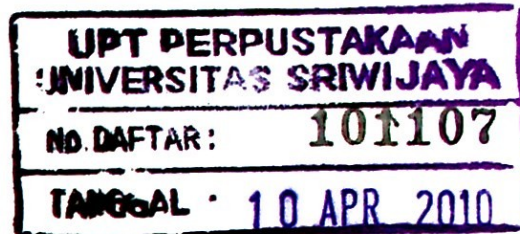
4. drg. Shanty Chairani, selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bantuan dan perkuliahan kepada penulis.
5. Ir. K.A. Ridwan, M.T., serta seluruh staf Laboratorium Analisa Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian skripsi di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh staf dosen di Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
7. Staf Tata Usaha di Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
8. Mama dan Papa tercinta atas doa dan restunya, kasih sayang, materi, semangatnya yang tak terhingga, dan karena kalian begitu sempurna untukku, aku sangat sayang dan bahagia bersama kalian.
9. Adik-adik tercinta (Leonardo dan M. Fauzan) atas bantuan, canda, dan tawanya yang selalu mampu menghapuskan kepenatan dan memberi kebahagiaan yang sangat besar bagiku, terima kasih ya Allah karena telah memberiku 2 adik yang begitu baik dan sempurna.
10. Raswan, kekasihku tersayang dan keluarga yang telah memberikan segala dukungan, semangat, dan doanya untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Keluarga besar (Nenek & Kakek, Om & Tante, Mila, Ramadhan, Dorenal, David, Helsa, Funny, Adel, Rizky, Ahmat) untuk kasih sayang, dukungan, doa, dan materi yang tak tergantikan.

12. Teman-temanku Nyayu Sonya Indah Prameswari dan Khaerul Bayu Akbar yang selalu memberikan semangat, doa, dan terima kasih telah menjadi sahabatku, *you are my best friends*.
13. Teman-teman KKN di desa Ulak Kerbau Lama Tanjung Raja (Nyayu Sonya Indah Prameswari, Novita Sari, Desvita Utariana, Mayani, Khoirul Anam, Dedi Rafael Christianto) yang selalu membantu menghilangkan penat dan menghadirkan canda tawa serta doa.
14. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan PSKG 2005, Nyayu Sonya Indah Prameswari, Novi Desesia, Rinda Febrina, Novita Sari, Yuli Natarina, Novi Maulia, Dewi, Erol, Dedi, Jonathan, Willy, Susi Susanti, Melanie, dan Insan Wancik, kakak-kakak serta adik-adik tingkat yang telah banyak membantu dan menemani selama kuliah yang penuh kenangan.
15. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam proses penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dalam hal isi maupun dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sebagai masukan untuk dapat menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Inderalaya, Februari 2009

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
DAFTAR PUSTAKA.....	52
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jaringan Gigi dan Lingkungannya.....	6
2.1.1 Email.....	7
2.1.2 Dentin.....	10
2.1.3 Pulpa.....	12
2.1.4 Jaringan Periodontal.....	14
2.1.5 Saliva.....	15
2.1.6 Pertukaran Mineral pada Gigi.....	16
2.2 Karies.....	18
2.3 Kakao.....	20
2.3.1 Nama Latin.....	20
2.3.2 Bentuk Tanaman.....	20
2.3.3 Kandungan dan Manfaat.....	23
2.3.4 Pengolahan.....	25
2.3.5 Cokelat.....	27
2.3.6 Hubungan aplikasi kakao dengan penurunan kelarutan email gigi.....	27
2.4 Kerangka Konsep.....	28
2.5 Hipotesis.....	29

BAB III. METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Jenis Penelitian.....	30
3.2 Sampel Penelitian.....	30
3.3 Besar Sampel.....	30
3.3 Variabel Penelitian.....	30
3.3.1 Variabel Terkendali.....	30
3.3.2 Variabel Tak Terkendali.....	31
3.3.3 Variabel Independent.....	31
3.3.4 Variabel Dependent.....	31
3.4 Definisi Operasional.....	32
3.5 Alat dan Bahan.....	32
3.6 Cara Kerja.....	34
3.7 Kerangka Penelitian.....	37
3.8 Analisis Data.....	38
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Penelitian.....	39
4.2 Pembahasan.....	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata kandungan <i>theobromine</i> pada produk makanan komersial	24
2. Kadar kalsium (ppm) terlarut setelah perendaman dengan berbagai konsentrasi larutan kakao, fluor, dan asam fosfat.....	40
3. Rata-rata kelarutan kalsium (ppm).....	41
4. Hasil uji anova satu jalur.....	44
5. Hasil uji $LSD_{0,05}$	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jaringan gigi dan lingkungannya	6
2. Enamel.....	7
3. Prisma enamel.....	9
4. Garis perikimata.....	9
5. Dentin.....	10
6. Tubulus dentin.....	11
7. Pulpa	12
8. Jaringan periodontal.....	14
9. <i>Theobroma cacao L.</i>	22
10. Buah <i>Theobroma cacao L.</i>	22
11. Struktur kimia <i>Theobromine</i>	23
12. Grafik rata-rata kalsium yang terlarut setelah dilakukan perendaman gigi (tanpa perlakuan, larutan kakao 2,6% (w/v), larutan kakao 5,2% (w/v), dan fluor 10% (v/v)) dan didemineralisasi asara fosfat 50% (v/v).....	42

ABSTRAK

Karies gigi didefinisikan sebagai penyakit infeksi mikrobiologis pada gigi yang menyebabkan disolusi dan kerusakan pada jaringan yang terkalsifikasi. Kelarutan dari struktur mineral gigi terjadi bila berkontak dengan asam yang dimasukkan di dalam rongga mulut dari dalam (refluks gastroesofageal, muntah) atau bersumber dari luar (minuman dan makanan asam). Kakao merupakan tanaman mengandung *thebromine* yang dapat meningkatkan ketahanan jaringan gigi terhadap asam. Suatu penelitian laboratorium tentang aplikasi berbagai konsentrasi larutan kakao (*Thebroma cacao L.*) terhadap penurunan kelarutan permukaan email gigi telah dilakukan. Tujuan penelitian untuk mengetahui besar kelarutan kalsium pada email gigi setelah aplikasi beberapa konsentrasi larutan kakao. Dua puluh empat gigi premolar secara acak dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok pertama tanpa perlakuan, kelompok kedua diaplikasikan larutan fluor 10 persen, kelompok ketiga diaplikasikan larutan kakao 2,6 persen, dan kelompok keempat diaplikasikan larutan kakao 5,2 persen selama 5 menit masing-masing kelompok sebanyak 26 kali. Pengukuran kelarutan kalsium pada email telah dilakukan sebelum dan setelah aplikasi menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Data yang dihasilkan dianalisis menggunakan anava satu arah dilanjutkan dengan *LSD_{0,05}*. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi berbagai konsentrasi larutan kakao dapat menurunkan kelarutan kalsium pada email dan kelarutan kalsium pada email gigi setelah aplikasi larutan kakao 5,2 persen dengan rata-rata kelarutan kalsium 2,962 ppm lebih kecil dari pada aplikasi larutan kakao 2,6 persen dan tanpa perlakuan, hasil yang didapatkan menunjukkan rata-rata kelarutan kalsium 6,906 ppm dan 22,954 ppm untuk waktu aplikasi gigi selama 5 menit masing-masing kelompok sebanyak 26 kali.

Kata kunci: kalsium, kelarutan, kakao (*Thebroma cacao L.*)

ABSTRACT

*Tooth decay is defined as a microbiologist infection of tooth that caused dissolution and damage of calcification tissue. Dissolve of mineralized tooth structure occurs upon contact with acids that are introduced into the oral cavity from intrinsic (e.g., gastroesophageal reflux, vomiting) or extrinsic sources (acidic beverages). Cacao is plants contain theobromine that can increase risen of dental tissue from acid. A laboratory experiment about application some concentrate of cacao solution (*Thebroma cacao L.*) to decrease dissolve of email surface was done. The purpose of this study was to count calcium dissolution from email after application some concentrate of cacao solution. Twenty four premolars were randomly divide into four groups. The first group was not applicated, the second group was applicated with 10 percent concentrate of flour solution, the third group was applicated with 2,6 percent of with cacao solution, and the last group was applicated with 5,2 percent of with cacao solution during 5 minutes amount twenty six in every group. The achieve data were analyzed using one way anova followed by $LSD_{0,05}$. It was concluded that the application some concentrate of cacao solution (*Thebroma cacao L.*) can decrease dissolve of email surface and dissolve calcium of email after applicated 5,2 percent of cacao solution with mean of dissolve in 2,962 ppm calcium smaller than applicated with 2,6 percent cacao solution and untreatment, the result obtained showed mean of dissolve in 6,906 ppm calcium and 22,954 ppm calcium during 5 minutes amount twenty six in every group.*

Keyword: calcium, dissolve, cacao (*Thebroma cacao L.*)

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Email merupakan lapisan terluar dari gigi yang terbentuk dari tongkat-tongkat kristal yang tersusun dalam ikatan kompleks kalsium hidroksiapatit. Kalsium ini sangat menentukan kekerasan permukaan email gigi, tetapi juga dipengaruhi oleh keadaan saliva terutama yang mempunyai pH rendah sehingga fungsi sebagai buffer terganggu, sehingga pada akhirnya menimbulkan kelarutan mineral email gigi. Jika pH mulut di bawah titik kritis ($\text{pH} < 5,5$), maka akan terjadi subsaturasi ion Ca^{+2} dan PO_4^{-3} yang menyebabkan kelarutan mineral email gigi ke lingkungan dalam mulut yang disebut demineralisasi.¹ Penurunan pH yang berulang-ulang dalam waktu tertentu akan mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi yang rentan dan proses kariespun dimulai.²

Karies gigi menjadi masalah kesehatan dalam banyak negara industri berkisar 60-90% dari usia anak sekolah dan mayoritas pada usia dewasa.³ Proses terjadinya karies bila ditinjau dari sudut ilmu kimia, disebabkan melarutnya mineral email karena proses asam.⁴ Karies gigi adalah penyakit infeksi mikrobiologis pada gigi yang menyebabkan disolusi dan kerusakan pada jaringan yang terkalsifikasi. Terdapat empat faktor yang menyebabkan karies menurut Keyes, yaitu mikroorganisme, substrat (karbohidrat), host dan gigi, serta waktu. Keempat faktor ini harus bekerja secara simultan untuk memungkinkan terjadinya proses karies. Karbohidrat akan dipecah dalam proses metabolisme mikroorganisme, dan akan menghasilkan asam organik.

Asam organik tersebut menyebabkan penurunan pH lingkungan dan terjadi peningkatan kadar ion H^+ . Hal ini akan menyebabkan penarikan ion hidroksil dari email. Penarikan ini selanjutnya akan menyebabkan kerusakan pada susunan struktur email dan terjadinya demineralisasi.⁵ Demineralisasi atau dekalsifikasi email adalah hilangnya substansi kalsifikasi gigi yang menyebabkan perubahan permukaan gigi. Ini terjadi bila pH lingkungan mulut memungkinkan terlepasnya ion kalsium dan ion fosfat dari email gigi.⁶

Karies merupakan penyakit yang sebenarnya dapat dicegah, namun ternyata masih menjadi masalah dibidang kedokteran gigi dan mulut bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Tanpa mengesampingkan faktor-faktor lainnya seperti keadaan sosial ekonomi, tingkat pendidikan, dan kesadaran akan pentingnya kesehatan gigi dan mulut masyarakat Indonesia yang masih rendah, berbagai metode dan bahan yang ada saat ini ternyata tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat prevalensi karies khususnya di Indonesia. Untuk menanggulangi masalah ini dibutuhkan usaha-usaha dalam mengembangkan metode-metode dan bahan-bahan untuk pencegahan karies yang lebih efektif, efisien dan terjangkau.

Metode pencegahan karies hingga saat ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain meningkatkan *oral hygiene* dan flouridasi. Peningkatan oral hygiene individual dapat dilakukan dengan cara menyikat gigi yang benar dan teratur serta penggunaan *dental floss* dan obat kumur. Penelitian mengenai efektivitas penambahan flour kedalam pasta gigi antara lain *sodium fluoride*, *acidulated phosphat fluoride*, *stannous fluoride*, *sodium monofluoro phosphate* (WHO,1994).⁷

Selama ini hanya fluoride saja yang banyak digunakan dalam usaha pencegahan karies. Efektifitas fluoride sudah terbukti dalam membantu proses remineralisasi gigi sehingga banyak digunakan secara komersial oleh masyarakat luas dalam bentuk pasta gigi, obat kumur, bahkan permen karet, serta oleh dokter gigi. Namun, aktivitas fluoride dalam proses remineralisasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tingkat keasaman lingkungan, pelikel, konsentrasi dan durasi.

Pada saat mengkonsumsi makanan, tingkat keasaman di dalam rongga mulut menurun. Pada keadaan normal, pH di dalam mulut adalah 7. Pada pH ini saliva jenuh dengan kalsium, sehingga gigi tidak kehilangan kalsium untuk cairan mulut. Pada pH yang lebih asam, kalsium yang hilang lebih banyak.⁸ Apabila dilakukan pemberian flour dalam konsentrasi rendah yang diikuti dengan penurunan pH sampai dengan di atas pH kritis (pH 5,5) akan mempunyai efek yang menguntungkan dalam hal pembentukan fluor apatit. Resapan komponen kalsium dan florida dari fluor apatit di dalam kristal email akan memperlambat kelarutan email.^{9,10}

Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk mencegah karies selain fluoride adalah kakao yang merupakan bahan dasar pembuatan cokelat. Selama ini cokelat yang dikonsumsi masyarakat dianggap penyebab utama karies. Pandangan ini disebabkan oleh kandungan gula yang terdapat di dalam cokelat. Kandungan karbohidrat yang terdapat dalam biji kakao adalah 34,7 % sedangkan kandungan sukrosa yang terdapat pada buah kakao adalah 0,4-0,9%.¹¹

Arman Sadeghpour dari Tulane University menyatakan bahwa didalam kakao 1,5-2,8 % w/v mengandung theobromine yang dapat digunakan untuk mencegah demineralisasi email.¹² Theobromine adalah bubuk kristal berwarna putih dan

dibedakan hanya oleh satu gugus *methyl* dari kafein. Selama ini yang kita ketahui manfaat theobromine cacao dalam bidang kesehatan hanya untuk mengatasi penyakit jantung, hipertensi dan asma.^{13,14}

Menurut Nakamoto dari New Orleans University, theobromine dapat meningkatkan ukuran kristal apatit (*Crystalline size*). *Crystalline size* yang meningkat menyebabkan densitas kristal dan mikrostrain susunan kristal email meningkat. Dengan demikian dapat meningkat resistensi terhadap disolusi asam.¹⁵

Namun demikian belum diketahui apakah efektifitas theobromine diperlukan email dipengaruhi oleh konsentrasi, derajat keasaman dan durasi aplikasi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektifitas theobromine sebagai salah satu alternatif pencegahan karies.

1.2 Perumusan Masalah

Apakah aplikasi larutan kakao dengan konsentrasi yang berbeda mempengaruhi penurunan kelarutan ion kalsium pada email gigi.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh aplikasi larutan kakao dengan konsentrasi yang berbeda terhadap penurunan jumlah ion kalsium yang terlepas pada email gigi.

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa kakao bermanfaat terhadap kesehatan umum yaitu jantung dan pembuluh darah, dan coklat yang sering

dikonsumsi dalam makanan dan minuman dapat mencegah karies permukaan email dengan pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ilyas M. Perbedaan kadar kalsium dalam saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman ringan yang mengandung asam bikarbonat. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin* Oktober 2007; (6): 112-3.
2. Hafifah E, Muhardini S. Diagnosis karies dini ceruk dan fisura pada gigi tetap.. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG USAKTI* 1999; (6): 439.
3. Oliveira SC. Effect of the CO₂ laser combined with fluoridated products on the inhibition of enamel demineralization. *Journal of contemporary dental practice* February 2008; (9): 2.
4. Gunawan R. W. Bahan pencegah karies, penutup ceruk dan fisura, bahan fluoridasi dan restorasi untuk menghambat proses karies. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG USAKTI* 1999; (6): 94.
5. Axelsson P. Etiologic factor involved in dental caries. Diagnosis and risk prediction of dental caries. Jakarta: Quintessence books; 2002 (2); 1-2
6. Hindradjaja AJ. Pengaruh aplikasi fluor pra sementasi terhadap demineralisasi enamel di sekitar cincin ortodonti. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi* 2005; 1-10.
7. Lestari S, Boesro S. Pencegahan karies gigi dengan kumur-kumur larutan flour dan pasta gigi berflour di SDN. Grogol 01, 03 dan 09 Jakarta Barat. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG USAKTI* 1999;(6) : 81.
8. Trikarjana P. *Biology mulut I*. Palembang. Universitas Sriwijaya; 2004. 26.
9. Ilyas M. Perbedaan kadar kalsium dalam saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman ringan yang mengandung asam sitrat. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin* November 2006; (3): 96.
10. Hindradjaja AJ. Pengaruh aplikasi fluor pra sementasi terhadap demineralisasi enamel di sekitar cincin ortodonti. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi* 2005; 7-8.

11. *Theobroma cacao* L. <http://warintek.progressio.or.id/perkebunan/coklat.htm>. Diakses tanggal 5 April 2009.
12. Sadeghpour A. Fight tooth decay with chocolate, reveals study. *British Dental Journal (BDJ)* 9 Juni 2007; (202): 11.
13. Theobromine. <http://en.wikipedia.org/wiki/Theobromine>. Diakses tanggal 5 April 2009.
14. Taubert D. Effect of low habitual cocoa intake on blood and bioactive nitric oxide. *Journal of American Medical Association (JAMA)* 4 Juli 2007; (298): 49-60.
15. Nakamoto. Theobromine increase cristal size. http://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego/techprogram/abstract_12740.htm. Diakses tanggal 20 April 2009.
16. Youssef A. Dental anatomy. <http://www.studiodentaire.com/en/glossary/tooth.php>10. Diakses tanggal 21 April 2009.
17. Leeson CR, Leeson TS, Paparo AA. Buku teks histologi. Tanbayong Y. Jakarta: EGC; 1996. 332-46.
18. Nordvi M. Oral and cranio facial histology. UIO. 2002-2003. <http://www.iob.uio.no/studier/undervisning/histologi/index.php>. Diakses tanggal 20 Mei 2009.
19. Jorgensen T, Mutzelburg K, Constantinescu M. Amorphous calcium phosphate. australia. 2007. <http://www.jmdental.com.au/news-acp.php>. Diakses tanggal 18 April 2009.
20. Harshanur IW. Anatomi gigi. Yuwono L. Jakarta: EGC; 1991. 31.
21. Geneser F. Buku teks histology, jilid 2. Gunawijaya FA. Jakarta: Binarupa Aksara; 1994. 04-14.
22. Sari DN. Perbedaan sekresi saliva antara mengunyah makanan asam dengan mengunyah makanan manis. *Jurnal PDGI* September 2006; 56 (3): 114-9.
23. Kartimah SD. Xerostomia pada penderita diabetes mellitus karena neuropati diabetika glossofaringeal. *Jurnal PDGI* Agustus 2006; 56 (2): 80-7.

24. Pudyani PS. Pengaruh kekurangan kalsium pre dan post natal terhadap reversibilitas kalsifikasi gigi. *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)* 2005: 138-42.
25. Dewi YA, Herawati, Budi TW. Kekasaran permukaan enamel gigi permanen muda setelah aplikasi bahan bleaching. *Jurnal PDGI Agustus 2007*: 158-62.
26. Triwardani A. Pengaruh topikal aplikasi dan bahan adesif mengandung flourida terhadap kedalaman demineralisasi enamel. *Jurnal PDGI; Edisi khusus Kongres PDGI XXII, Maret 2008*: 135-41.
27. Sundoro EH. *Serba-serbi ilmu konservasi gigi*. Jakarta: Universitas Indonesia; 2005. 58-79.
28. Tarigan R. *Karies gigi*. Jakarta: Hipokrates; 1990. 4.
29. Santosa, Azrifirwan, Pranata D. Sistem informasi produksi kakao (*Theobroma cacao* L.) di kecamatan lima koto dalam kabupaten padang pariaman. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, Padang Agustus 2008*: 3-4.
30. Prospek dan arah pengembangan agribisnis: kakao. <http://www.litbang.deptan.gi.id/special/komoditas/b4kakao>. Diakses tanggal 21 Mei 2009.
31. Mengenal lebih dalam teknologi pengolahan biji koka. <http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/wr262043.pdf>. Diakses tanggal 21 Mei 2009.
32. Cocoa. <http://en.wikipedia.org/wiki/cocoa>. Diakses tanggal 21 Mei 2009.
33. Kakao. <http://id.wikipedia.org/wiki/cocoa>. Diakses tanggal 21 Mei 20/09.
34. Struktur kimia *theobromine*. <http://depts.washington.edu/aog/images/spices/746px-theobromine.png>. Diakses tanggal 5 April 2009.
35. Kidd FAM, Smith BGN. *Manual konservatif restoratif menurut pickard Edisi Keenam*. Sumawinata N. Jakarta: Widya Medika; 2000.