

**PENGARUH KEASAMAN MINUMAN RINGAN TERHADAP PELEPASAN
ION KALSIMUM PADA ENAMEL GIGI (In Vitro)**



Oleh :

SUSI SUSANTI

04043102024

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2008

S
617.632 07
Sus
P
C-01016
2008

PENGARUH KEASAMAN MINUMAN RINGAN TERHADAP PELEPASAN

ION KALSIUM PADA ENAMEL GIGI (In Vitro)

R. 17566/17957



Oleh :

SUSI SUSANTI

04043102024

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2008

**PENGARUH KEASAMAN MINUMAN RINGAN TERHADAP PELEPASAN
ION KALSIUM PADA ENAMEL GIGI (In Vitro)**

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

Oleh :

SUSI SUSANTI

04043102024

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2008

Palembang, Agustus 2008

Menyetujui

Pembimbing 1



drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes

NIP. 132206268

Pembimbing 2



drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi

NIP. 132317697

PALEMBANG, Agustus 2008

Mengetahui

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Ketua,



drg. Rini Bikarindrasari, M.Kes

NIP. 132206268

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat nikmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Adapun penulisan skripsi yang berjudul **“PENGARUH KEASAMAN MINUMAN RINGAN TERHADAP PELEPASAN ION KALSIUM PADA ENAMEL GIGI (In Vitro)”** merupakan persyaratan untuk mendapat 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 Universitas Sriwijaya dan pembimbing utama atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan, masukan, dan saran-saran 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 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. Nursiah Nasution, M.Kes., selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bantuan dan saran selama perkuliahan kepada penulis;
5. Ir. K.A. Ridwan, M.T., Adi Syakdani, S.T., serta seluruh staf Laboratorium Analisa Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian skripsi di Politeknik Negeri Sriwijaya;

6. drg. Maya Hudiati, drg. Sri W. Rais, drg. Arya, drg. Shanty, drg. Adi Prabowo, sp.BM., drg. Emilia Ch. Prasetyanti, sp.Ortho., drg. Roza, dan seluruh staf dosen di Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya;
7. 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;
8. Kakak-kakak tercinta (Hendri Irawan, Afandi, Boy Sandi, dan Ferdian) atas bantuan, canda, dan tawanya yang selalu mampu menghilangkan kepenatan dan memberi kebahagiaan yang sangat besar bagiku, terima kasih Allah karena telah memberiku 4 Kakak yang begitu baik dan sempurna;
9. Keluarga besar (Popo & Kong-kong, Ai & Kua, Dede, Yani, Aneng, Maria, Angga, Hendra, Apriansyah, Candra, Yudi, Santi, Santo, Desi, Johan, dan Michelle) untuk dukungan, doa, dan materi yang tak tergantikan;
10. drg. Dedy H. Sinaga., yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, dan saran kepada penulis;
11. Staf Tata Usaha di Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya;
12. Teman-temanku Fitria Anggraini, Mike Jevika, dan Dessy Rosfalia yang selalu membuatku semangat untuk selalu berusaha dan terima kasih telah menjadi sahabatku, *you are my best friends*;
13. Teman-temanku Nanda, Luki, Yati, Petty, Ida, Indah, Maya, Rodiah, Sutri, Dewi, Mia, Melan, Riana, Nurul, Efi, Rhaisa, Jati, Lala, Endah, Hanna, Iis, Wirda, Ika, Trisna, dan Rivanna yang telah banyak membantu dan menemani selama kuliah yang penuh kenangan;
14. Teman-temanku Ayumi, Syafran, Candra, dan Ira yang selalu membantu dan memberi nasehat;
15. Teman-teman angkatan 2004 yang telah memberi bantuan, saran, dan kritik selama masa perkuliahan, serta adik-adik tingkat yang telah memberikan dukungan dan semangat;

16. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam proses penyusunan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu;

Semoga segala kebaikan, doa, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. 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, Agustus 2008

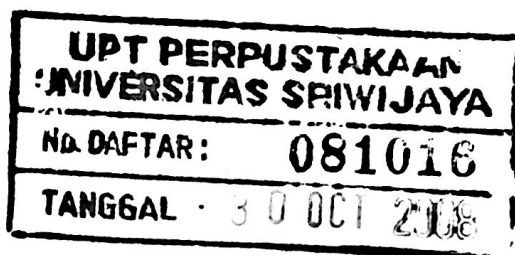
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
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.....	5
2.1. Jaringan Gigi dan Lingkungannya	5
2.1.1. Enamel	5
2.1.2. Dentin	9
2.1.3. Pulpa	12
2.1.4. Jaringan Periodontal	13
2.1.5. Saliva	15
2.1.6. Pertukaran Mineral Pada Gigi	16
2.2. Pengaruh Asam Terhadap Enamel Gigi	19
2.3. Kelarutan Ion Kalsium Enamel Gigi Dalam Saliva	24
2.4. Perlindungan Alami Terhadap Keasaman di Dalam Rongga Mulut	26
2.5. Kerangka Konsep	28
2.6. Hipotesis.....	28
BAB III. METODE PENELITIAN.....	29
3.1. Jenis Penelitian	29
3.2. Sampel Penelitian	29
3.3. Variabel Penelitian	29
3.3.1. Variabel terkontrol	29
3.3.2. Variabel tak terkontrol	29
3.3.3. Variabel independent	30
3.3.4. Variabel dependent	30
3.4. Definisi Operasional	30
3.5. Alat dan Bahan.....	31

3.6. Cara Kerja	32
3.7. Kerangka Penelitian	34
3.8. Analisis Data	35
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Hasil Penelitian	36
4.2. Pembahasan	44
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kadar kalsium (ppm) di dalam minuman, yaitu pada saat minuman belum dilakukan perendaman gigi (0 hari atau kontrol), dilakukan perendaman gigi selama 3,5 hari dan 7 hari (sebelum dikurang nilai kalsium kontrol) di dalam air mineral (aqua), teh botol, dan cola.	37
2. Kelarutan kalsium (ppm) pada enamel setelah perendaman dalam air mineral (aqua), teh botol, dan cola selama 3,5 hari dan 7 hari.....	38
3. Nilai rata-rata dan simpang baku kelarutan kalsium (ppm) pada enamel setelah direndam dalam air mineral, teh botol, dan cola selama 3,5 dan 7 hari.....	39
4. Hasil Uji Anova satu arah pada perendaman 3,5 hari	40
5. Hasil Uji Anova satu arah pada perendaman 7 hari	40
6. Hasil Uji Tukey HSD kelarutan kalsium (ppm) pada enamel setelah direndam dalam air mineral, teh botol, dan cola selama 3,5 dan 7 hari.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jaringan gigi dan lingkungannya	5
2. Ameloblas	6
3. Enamel	7
4. Prisma enamel	8
5. Garis perikimata	9
6. Dentin	10
7. Tubulus dentin	11
8. Pulpa	12
9. Jaringan periodontal	14
10. Demineralisasi enamel	19
11. Erosi pada daerah servikal dari gigi posterior.....	22
12. Erosi pada gigi molar kiri rahang bawah	22
13. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).....	34
14. Kerangka penelitian	34
15. Grafik rata-rata kadar kalsium (ppm) di dalam minuman, yaitu pada saat minuman belum dilakukan perendaman gigi (0 hari atau kontrol), dilakukan perendaman gigi selama 3,5 hari dan 7 hari (sebelum dikurang nilai kalsium kontrol) di dalam air mineral (aqua), teh botol, dan cola.....	42
16. Grafik rata-rata kelarutan kalsium (ppm) pada enamel setelah perendaman dalam air mineral (aqua), teh botol, dan cola selama 3,5 hari dan 7 hari.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kadar kalsium pada air mineral.....	i
2. Kadar kalsium pada teh botol.....	ii
3. Kadar kalsium pada cola.....	iii
4. Hasil Uji Anova satu arah.....	v
5. Hasil Uji HSD.....	vi
6. Hasil Laboratorium AAS.....	vii

ABSTRAK

Erosi gigi didefinisikan sebagai hilangnya jaringan keras gigi yang irreversibel oleh suatu proses kimia tanpa melibatkan bakteri. Kelarutan dari struktur mineral gigi terjadi bila berkontak dengan asam yang dimasukkan di dalam rongga mulut dari dalam (refluks gastroesofageal, muntah) atau sumber dari luar (minuman asam, buah sitrus). Banyak minuman ringan mengandung gula, berbagai bahan adiktif, mempunyai pH rendah, dan juga mengandung satu atau lebih asam makanan seperti asam fosfor dan asam sitrat, asam-asam ini dapat sangat mengerosi enamel gigi. Suatu penelitian laboratorium tentang keasaman minuman ringan terhadap kelarutan kalsium pada enamel gigi telah dilakukan. Tujuan penelitian untuk mengetahui besar kelarutan kalsium pada enamel setelah perendaman didalam beberapa jenis dari minuman ringan. Tiga puluh gigi kaninus rahang atas secara acak dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok pertama direndam dalam aqua ($\text{pH}\pm 7,6$), kelompok kedua direndam didalam teh ($\text{pH}\pm 6,7$), dan kelompok ketiga direndam dalam cola ($\text{pH}\pm 2,5$) selama 3,5 dan 7 hari. Pengukuran kelarutan kalsium pada enamel telah dilakukan sebelum dan setelah perendaman menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Data yang dihasilkan dianalisis menggunakan anova satu arah dilanjutkan dengan HSD. Dapat disimpulkan bahwa perendaman didalam minuman ringan selama 3,5 dan 7 hari dapat meningkatkan kelarutan kalsium pada enamel dan kelarutan kalsium pada enamel gigi setelah perendaman dalam cola ($\text{pH}\pm 2,5$) lebih besar dari pada teh dan air mineral, hasil yang didapatkan menunjukkan rata-rata kelarutan kalsium 97,531 ppm dan 165,394 ppm untuk waktu perendaman gigi selama 3.5 dan 7 hari.

Kata kunci: keasaman, kalsium, kelarutan, minuman ringan

ABSTRACT

Dental erosion is defined as irreversible loss of dental hard tissue by a chemical process that does not involve bacteria. Dissolution 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 (e.g., acidic beverages, citrus fruits). Many of these soft drinks contain sugar, various additives, have a low pH, and also contain one or more food acidulants such as phosphoric acid and citric acid, they can be very erosive to dental enamel. A laboratory experiment about soft drink acidity to enamel calcium dissolution was done. The purpose of this study was to count calcium dissolution from enamel after immersion in some kinds of soft drinks. Thirty maxillary caninuses were randomly divided into three groups. The first group was immersed in aqua (pH±7,6), the second group in tea (pH±6,7), and the last group in cola (pH±2,5) for 3,5 and 7 days. Enamel calcium dissolution measurement was done before and after immersion using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The achieved data were analyzed using one way anova followed by HSD. It was concluded that the immersion in soft drink for 3,5 and 7 days could increase enamel calcium dissolution and enamel calcium dissolution after immersion in cola (pH±2,5) was greater than tea and mineral water, the result obtained showed an average dissolution of 97,531 ppm calcium and 165,394 ppm calcium for 3,5 and 7 days.

Key words : acidity, calcium, dissolution, soft drink

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Erosi gigi dan karies gigi mempunyai kesamaan dalam jenis kerusakannya yaitu terjadi demineralisasi jaringan keras yang disebabkan oleh asam. Asam penyebab erosi berbeda dengan asam penyebab karies gigi. Erosi gigi berasal dari asam yang bukan sebagai hasil fermentasi bakteri. Karies gigi berasal dari asam yang merupakan hasil fermentasi karbohidrat dari sisa makanan oleh bakteri dalam mulut, sedangkan erosi terjadi secara merata di permukaan gigi. Hal ini mungkin karena terjadi suatu kelarutan dari elemen anorganik gigi secara perlahan-lahan atau kronis.¹

Erosi menunjukkan hilangnya struktur gigi akibat dari aksi bahan kimia. Setiap bahan kimia yang ditaruh dalam kontak berkepanjangan dengan suatu gigi dan membuat penurunan pH akan menyebabkan erosi. Keadaan ini paling sering mengenai permukaan labial dan bukal dari gigi-gigi.²

Demineralisasi atau dekalsifikasi enamel adalah hilangnya substansi kalsifikasi gigi yang menyebabkan perubahan permukaan gigi. Ini terjadi bila pH lingkungan mulut memungkinkan terlepasnya ion kalsium dan ion fosfat dari enamel gigi.³

Demineralisasi enamel adalah rusaknya hidroksiapatit enamel gigi yang merupakan komponen utama enamel akibat proses kimia. Kondisi demineralisasi enamel terjadi bila pH larutan yang mengelilingi permukaan enamel lebih rendah dari

5,5 (umumnya pH minuman ringan berkisar 2,3–3,6) dan konsentrasi asam-asam yang tidak berdisosiasi itu lebih tinggi di permukaan enamel daripada di dalam enamel.⁴

Minuman ringan merupakan minuman yang tidak mengandung alkohol (non-alkohol) yang berkarbonat. Minuman ringan mengandung bahan pemanis, asam, dan bahan perasa alami maupun buatan. Bahan alami dapat berupa kacang-kacangan, buah-buahan, dan sayur-sayuran. Kopi, teh, susu, serta coklat bukan merupakan minuman ringan. Yang termasuk minuman ringan adalah cola, lemon, orange, dan kopi bir serta anggur.¹

Konsumsi minuman ringan sehari-hari sangat banyak di kalangan anak-anak dan remaja yang berkaitan dengan sejumlah modifikasi yang terjadi pada permukaan enamel maupun dentin yang terpapar. Minuman ringan tersebut mengandung sejumlah bahan asam seperti asam sitrat, asam cuka, asam bikarbonat, dan lainnya yang banyak digunakan dalam bidang konservasi gigi sebagai bahan etsa pada enamel atau dentin gigi dengan pH mendekati 2 sampai 3.⁴

Proses erosi gigi dimulai dari adanya pelepasan kalsium enamel gigi, bila hal ini berlanjut terus akan menyebabkan kehilangan sebagian elemen enamel, dan apabila telah sampai ke dentin maka penderita akan merasa ngilu, dengan permukaan yang secara makroskopis terlihat mengkilap, transparan, dan licin.⁵ Erosi yang lambat dan progresif pada permukaan labial atau fasial leher gigi akhirnya dapat mengiritasi pulpa dan menyebabkan kerusakan permanen.⁶

Enamel yang mengalami mineralisasi penuh terdiri atas 96% materi anorganik, 1% materi organik, dan 3% air. Enamel merupakan substansi paling keras dalam tubuh. Bagian anorganik terutama terdiri atas kristal hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$).⁷

Asam berdifusi ke dalam enamel, terionisasi menjadi H^+ dan L^- . Ion H^+ merusak kalsium hidroksiapatit, menguraikannya menjadi ion-ion Ca^{2+} , OH^- , PO_4^{3-} , dan ion F^- . Ion-ion yang terbentuk masuk ke dalam larutan enamel dan membentuk senyawa kompleks $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, CaHPO_4 , dan CaL_2 . Setelah konsentrasi senyawa kompleks itu cukup tinggi, secara difusi molekul-molekul tersebut keluar ke saliva dan sebagian saliva terionisasi kembali. Proses demineralisasi baru berhenti bila konsentrasi HL dalam mulut rendah dan konsentrasi kalsium atau fosfor dalam saliva tinggi serta terjadi proses remineralisasi.⁸

Kandungan bahan anorganik pada enamel yang terbesar ialah kalsium (37%), sehingga proses demineralisasi enamel dapat dilihat dari kelarutan kalsium pada enamel. pH 5,5 merupakan pH kritis yang menyebabkan terjadinya demineralisasi enamel, sedangkan pada pH 6,5 kelarutan kalsium yang terjadi relatif rendah.⁹ Pengaruh asam pada enamel gigi merupakan reaksi penguraian. Demineralisasi yang terus menerus akan membentuk pori-pori kecil atau porositas pada permukaan enamel yang sebelumnya tidak ada.¹

Untuk mengetahui seberapa jauh keasaman (pH) minuman ringan coca-cola dan teh botol menyebabkan pelepasan kalsium enamel gigi, sehingga menurunkan

kekerasan permukaan enamel gigi, maka peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian.

1.2 Perumusan Masalah

Apakah ada pengaruh keasaman minuman ringan terhadap pelepasan ion kalsium pada enamel gigi.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh keasaman minuman ringan terhadap pelepasan ion kalsium pada enamel gigi.
2. Untuk mengetahui perbedaan jumlah ion kalsium yang terlepas pada enamel gigi terhadap waktu perendaman di dalam minuman ringan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini memberi informasi pada masyarakat bahwa minuman yang terlalu asam menyebabkan pelepasan ion kalsium enamel gigi, sehingga menurunkan kekerasan permukaan enamel gigi.



DAFTAR PUSTAKA

1. Prasetyo EA. Keasaman minuman ringan menurunkan kekerasan permukaan gigi. *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)* April –Juni 2005; 38 (2): 60-3.
2. Langlais RP, Miller CS. Atlas berwarna kelainan rongga mulut yang lazim. Susetyo B, Juwono L. Jakarta: Hipokrates; 1998. 18.
3. Hindradjaja AJ. Pengaruh aplikasi fluor pra sementasi terhadap demineralisasi enamel di sekitar cincin ortodonti. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi* Juli 2005: 1-10
4. Ilyas M. Perbedaan kadar kalsium dalam saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman ringan yang mengandung asam sitrat. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi (JITEKGI)* November 2006; 3 (3): 96-9.
5. Schuurs AHB. Patologi Gigi-geligi: Kelainan-kelainan jaringan keras gigi. Suryo S, Abyono R. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1992. 163–75.
6. Louis LG, Seymour O, Carlos EDR. Ilmu endodontik dalam praktek edisi kesebelas. Jakarta: EGC; 1995. 69.
7. Geneser F. Buku teks histologi, jilid 2. Gunawijaya FA. Jakarta: Binarupa Aksara; 1994. 104 –14.
8. Ilyas M, Yusri M. Perbedaan kadar kalsium dalam saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman ringan yang mengandung asam bikarbonat. *Dentofasial Jurnal Kedokteran Gigi*, Oktober 2007; 6 (2): 111-5.
9. Dikri I, Soetanto S, Widjiastuti I. Kelarutan kalsium pada enamel setelah direndam saliva buatan pH 5,5 dan pH 6,5. *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)* Januari 2003; 36 (1): 7-10.
10. Youssef A. Dental anatomy.
<http://www.studiodentaire.com/en/glossary/tooth.php10>
11. Guyton AC. Fisiologi manusia dan mekanisme penyakit. Andrianto P. Jakarta: EGC; 1990. 723–6.

12. Unum P. Tooth health: Cure for cavities. 2007.
<http://dentistry.uic.edu/craniofacialgenetics/researchTED.htm>.
13. Leeson CR, Leeson TS, Paparo AA. Buku teks histologi. Tambayong Y. Jakarta EGC; 1996. 332-46.
14. Tarigan R. Karies gigi. Jakarta: Hipokrates; 1990. 4.
15. Nordvi M. Oral and craniofacial histology. UIO. 2002-2003
<http://www.iob.uio.no/studier/undervisning/histologi/index.php>
16. Jorgensen T, Mutzelburg K, Constantinescu M. Amorphous calcium phosphate. Australia. 2007. <http://www.jmdental.com.au/news-acp.php>
17. Santosa DN. Berbagai faktor fisiologis pulpa yang berperan pada persepsi nyeri gigi. Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi Juli 2005: 345-55.
18. Sari DM. Perbedaan sekresi saliva antara mengunyah makanan asam dengan mengunyah makanan manis. Jurnal PDGI September-Desember 2006; 56 (3): 114-9.
19. Kartimah SD. Xerostomia pada penderita diabetes melitus karena neuropati diabetika glossofaringeal. Jurnal PDGI Mei-Agustus 2006; 56 (2): 80-87.
20. Pudyani PS. Pengaruh kekurangan kalsium pre dan post natal terhadap reversibilitas kalsifikasi gigi. Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal) Agustus 2005: 138-42.
21. Dewi YA, Herawati, Budi TW. Kekasaran permukaan enamel gigi permanen muda setelah aplikasi bahan bleaching. Jurnal PDGI Agustus 2007: 158-62.
22. Sundoro EH. Serba-serbi ilmu konservasi gigi. Jakarta: Universitas Indonesia; 2005. 58-79.
23. Suzy A, Suhera I, Budimansyah H, Melati F, Saptarini R. Perubahan karakteristik saliva setelah konsumsi minuman bersoda pada murid SMPN 7 Bandung. Jurnal PDGI Maret 2008: 142-5.
24. Wijayanti W, Suprastiwi E. Perawatan lesi abfraksi dengan semen ionomer kaca tipe II (laporan kasus). Indonesian Journal of Dentistry 2006; 13 (2):
25. Kidd EAM, Smith BGN. Manual konservasi restoratif menurut pickard Edisi Keenam. Sumawinata N. Jakarta: Widya Medika; 2000.

26. Gandara BK, Truelove EL. Diagnosis and management of dental erosion. *The journal of contemporary dental practice* 1999; 1 (1): 1-17.
27. Widowati K, Ragowo DP, Kridanto MJK. Pengaruh coca-cola terhadap kekuatan transversa plat akrilik. *Jurnal PDGI Mei-Agustus 2007*; 57 (2): 66-9.
28. Ilyas M. Pengaruh konsumsi minuman ringan yang mengandung asam terhadap kelarutan mineral email. *Jurnal PDGI Agustus 2007*: 63-9.
29. Tjahajawati S, Sudarsana N, Zubaedah C. Pengaruh minuman ringan berkarbonat yang mengandung natrium benzoat terhadap pH saliva pada siswa SMU Negeri 2 Cimahi. *Seri Laporan Penelitian, LIPI Jakarta November 2003*: 1-7.
30. Nugrohowati, Inggrijani. Peran Xylitol dalam proses karies. *Majalah Ceril September 2006*: 65-7.
31. Jensdottir T, et al. Immediate erosive potential of cola drinks and orange juices. *J Dent Res* 2006; 85 (3): 226-30.
32. Sukma CN, Soemartono SH, Sutadi H. Perubahan pH saliva setelah restorasi semen ionomer kaca pada gigi sulung secara in vitro. *Indonesian Journal of Dentistry* 2006; 13 (3): 358-61.