

EFFECT OF SOFT DRINK TO DEMINERALIZATION ON THE TOOTH ENAMEL BY ADDITION OF SODIUM FLUORIDE

Pengaruh Minuman Bersoda Terhadap Demineralisasi Email Gigi Dengan Penambahan Natrium Fluorida

Ruslan*

*Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Tadulako University, Palu-Central Sulawesi 94118*

*E-mail: ruslan_abdullah66@yahoo.co.id

Received: November 2013 Published: January 2014

ABSTRACT

This research was carried to determine the influence of soft drink with tooth, determine power to retard of NaF at the demineralization of tooth enamel and to determine of Calcium and Phosphate total which dissolve. The research was carried out with to flood the tooth in soft drink without to add a soft drink and with to add a soft drink at the certain time variation. The demineralization of tooth enamel to see at the decrease of tooth weight before and after flooded. The degree of Calcium in soft drink to measure with Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) and the degree of Phosphate in soft drink to measure with Ultra Violet-Visible Spectrophotometry. The result of research shows that the more long time tooth contacts with soft drink, the more much Calcium and Phosphate which dissolve. And with to add the Fluor with concentration 1 ppm can to harm demineralization of tooth enamel.

Keywords: Soft drink, Demineralization, Tooth Enamel, Sodium Fluoride

PENDAHULUAN

Gigi merupakan organ penting bagi manusia yang berfungsi untuk membantu proses pencernaan. Gigi mengandung unsur yang paling keras, sehingga peneliti purbakala seringkali menemukan rahang dan gigi manusia yang masih utuh dari penggalian yang mereka lakukan. Penyakit karies gigi diderita oleh 90 % penduduk Indonesia, sifatnya progresif yang bila tidak diobati/dirawat akan menyebabkan berkurangnya kemampuan mengunyah sehingga menimbulkan gangguan gizi. Penyakit yang disebabkan oleh karies dapat menyebabkan penderita tidak dapat bekerja atau berpikir dengan baik. Oleh karena itu, haruslah selalu diperhatikan pentingnya peranan gigi tersebut dalam pengunyahan serta kesehatan tubuh pada umumnya⁷.

Karies dapat dialami oleh setiap orang tanpa memandang umur, bangsa ataupun keadaan ekonomi. Hal ini merupakan masalah yang cukup berarti terutama bagi kelompok sosial ekonomi rendah, karena penggantian dengan gigi tiruan sulit dilakukan karena alasan ekonomi. Menurut penelitian di negara-negara Eropa, Amerika dan Asia, termasuk Indonesia, ternyata bahwa 80-95

% dari anak-anak di bawah umur 18 tahun terserang karies gigi.^{1,8}

Pada umumnya karies gigi disebabkan oleh permukaan dan bentuk gigi yang tidak teratur serta pola hidup manusia itu sendiri. Permukaan dan bentuk gigi yang tidak teratur menyebabkan sisa-sisa makanan lebih cenderung tertinggal dan susah untuk dibersihkan, apalagi hal ini didukung oleh cara menyikat gigi yang tidak benar. Sisa-sisa makanan yang paling banyak mengandung karbohidrat akan mengalami fermentasi (pengasaman) oleh mikroorganisme dalam mulut menjadi asam-asam organik yang dapat mengikis lapisan email gigi. Asam-asam tersebut diantaranya asam sitrat, asam asetat, asam laktat dan lain-lain.²

Pembentukan asam maksimal pada permukaan gigi yang mengikuti pencernaan gula, yakni sesudah 20-30 menit. Proses pelarutan email gigi oleh asam hasil fermentasi tersebut akan lebih lambat dibandingkan dengan asam yang langsung dikonsumsi melalui minuman bersoda. Hal ini disebabkan karena pada karbohidrat, dibutuhkan waktu untuk melakukan fermentasi sebelum membentuk asam. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa dalam tiga menit

setelah meminum minuman bersoda, terjadi pengikisan email 10 kali lebih kuat dibandingkan dengan meminum jus buah.

Konsumsi minuman bersoda memang sedang marak, terutama dikalangan anak muda. Menurut Dr. Peter Rock, minuman bersoda merupakan faktor penyebab kerusakan gigi pada anak muda Inggris karena dapat menggerus email pelindung gigi, melemahkan gigi dan menipiskan lapisan gigi.^{3,4}

Di Indonesia sendiri minuman bersoda bukan lagi hal yang luar biasa. Minuman bersoda merupakan minuman ringan yang memiliki sensasi menggigit ketika dikonsumsi. Awalnya minuman bersoda sangat dihindari oleh mereka yang takut gemuk karena kandungan gula di dalam minuman tersebut. Tapi belakangan diketahui bahwa masih ada bahaya yang lain mengintai, yakni kerusakan email gigi. Menurut para ahli, penyebab utamanya adalah kandungan asam sitrat dalam minuman bersoda. Asam sitrat merupakan asam organik yang dapat melarutkan kalsium dan fosfat pada email gigi yang kemudian akan menjadi awal mula dari karies gigi.^{5,6}

Proses pelarutan email gigi terlihat dari berkurangnya kadar kalsium dan fosfat yang terkandung dalam email gigi. Terjadinya karies gigi dapat dihambat dengan fluor. Pengaruh fluor terhadap penghambatan karies gigi dapat diamati melalui perbandingan perlakuan perendaman email gigi dalam minuman bersoda tanpa penambahan Natrium Fluorida dan dengan penambahan Natrium Fluorida².

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh waktu kontak minuman bersoda dengan email gigi yang menyebabkan karies gigi serta menentukan kandungan kalsium dan fosfat dalam email gigi yang terlarut selama kontak dengan minuman bersoda tersebut. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan daya hambat Natrium Fluorida terhadap minuman bersoda dalam proses demineralisasi email gigi.

Kandungan kimia dalam proses demineralisasi email gigi dapat diukur menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom untuk menentukan kadar kalsium dan Spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan kadar fosfat. Kalsium dan fosfat yang terlarut dalam minuman bersoda merupakan jumlah kalsium dan fosfat yang terlarut akibat pengaruh minuman bersoda⁹.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pipet ukur, Labu ukur, Gelas piala, Gelas ukur, Neraca analitik, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), Spektrofotometer Ultraviolet-Visible, Oven, Eksikator, pinset dan Stopwatch.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel minuman bersoda, Kalsium Klorida ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), Kalium hidrogen fosfat (KH_2PO_4), Aquadest, Natrium Fluor (NaF) dan Material penunjang penelitian (gigi).

Prosedur

Penyiapan material gigi sebanyak 10 buah gigi utuh yang dimabil dari Puskesmas dan Rumah Sakit. Kemudian gigi dibersihkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, lalu didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang beratnya.

Pembuatan larutan standar Phospat 1000 ppm dengan melarutkan KH_2PO_4 dengan aquadest dalam labu takar 100 ml. Larutan baku induk Phospat 1000 ppm diencerkan untuk memperoleh larutan baku dengan konsentrasi 2, 4, 6 dan 8 ppm.

Pembuatan larutan standar Kalsium 1000 ppm dengan melarutkan sebanyak 0,3672 gram zat $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dengan aquadest dalam labu takar 100 mL. Kemudian volume larutan dicukupkan hingga batas. Larutan baku induk Kalsium 1000 ppm diencerkan untuk memperoleh larutan baku dengan konsentrasi 1, 2, 3, dan 4 ppm.

Pembuatan larutan baku Fluor 1000 ppm dengan melarutkan sebanyak 0,2211 gram zat NaF pada minuman bersoda dalam labu takar 100 mL, kemudian dicukupkan volumenya hingga 100 ml. Larutan baku induk Fluor 1000 ppm diencerkan hingga diperoleh larutan 1 ppm.

Perlakuan Sampel Tanpa Fluor

Disiapkan 5 (lima) buah erlenmeyer kemudian dimasukkan minuman bersoda dengan perbandingan untuk 1 gram gigi dipakai sebanyak 25 ml minuman bersoda. Setelah itu, Dimasukkan ke dalam masing-masing erlenmeyer 1 buah gigi. Kemudian setiap selang waktu 30 menit, 60 menit, 180 menit, 24 jam dan 48 jam, gigi diangkat dan diamati serta ditimbang beratnya. Minuman bersoda diukur kandungan fosfat yang terbentuk dengan spektroskopi UV-Vis dan

kandungan kalsiumnya dengan spektroskopi Serapan Atom.

Perlakuan sampel dengan Penambahan Fluor

Disiapkan 5 (lima) buah erlenmeyer kemudian dimasukkan larutan Natrium Fluor 1 ppm dengan perbandingan untuk 1 gram gigi dipakai sebanyak 25 ml larutan NaF 1 ppm. Setelah itu. Dimasukkan ke dalam masing-masing erlenmeyer 1 buah gigi. Setiap interval waktu 30 menit, 60 menit, 180 menit, 24 jam dan 48 jam, gigi diangkat dan diamati serta ditimbang beratnya. Minuman bersoda diukur kandungan fosfat yang terbentuk dengan spektroskopi UV-Vis dan kandungan kalsium dengan spektroskopi Serapan Atom⁹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisa kadar Kalsium dan Fosfat yang terkandung dalam minuman bersoda tanpa penambahan Fluor dan dengan penambahan Fluor pada variasi waktu perendaman gigi, yang dianalisis dengan Spektrofotometer UV-Vis dan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) diperoleh hasil seperti pada tabel 1 dan tabel 2:

Tabel 1. Hasil Penimbangan dan Pengukuran Kalsium dan Fosfat pada Gigi tanpa Penambahan Fluor

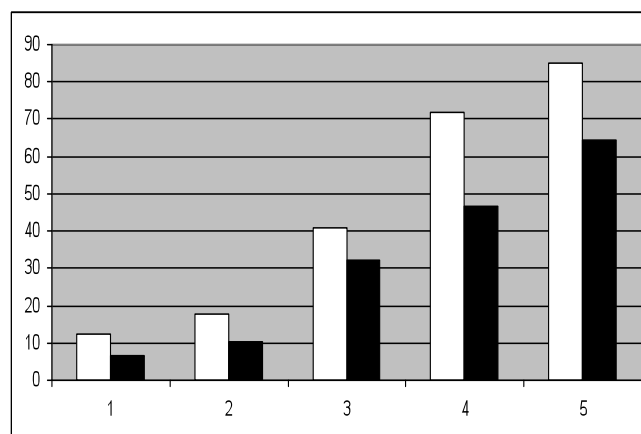
Waktu Perendaman (Jam)	A (g)	B (g)	C (%)	D (ppm)	E (ppm)
0,5	2,054	2,018	1,75	12,556	5,076
1,0	2,110	2,067	2,03	17,793	6,230
3,0	1,770	1,718	2,93	41,047	7,961
24	1,840	1,755	3,53	71,841	13,346
48	1,713	1,619	5,48	85,015	14,884

Tabel 2. Hasil Penimbangan dan Pengukuran Kalsium dan Fosfat Gigi Dengan Penambahan Fluor

Waktu Perendaman (Jam)	A (g)	B (g)	C (%)	D (ppm)	E (ppm)
0,5	2,015	1,965	0,25	6,767	2,769
1,0	2,458	2,416	1,70	10,412	3,538
3,0	2,389	2,343	1,92	32,317	5,269
24	2,194	2,141	2,41	46,682	10,653
48	2,315	2,253	2,67	64,301	13,346

Keterangan:

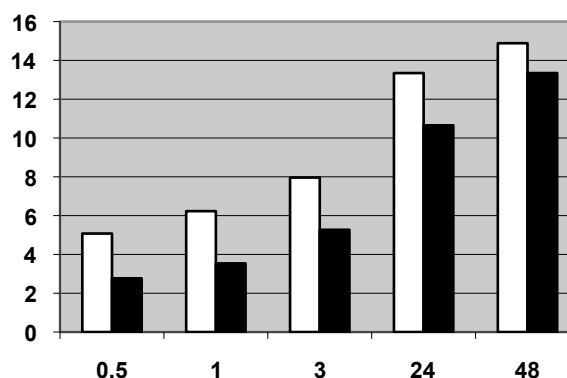
- A: Berat Sebelum Perendaman
- B: Berat Setelah Perendaman
- C: Persen yang larut
- D: Konsentrasi Kalsium
- E: Konsentrasi Fosfat



Gambar 1. Grafik Hasil Pengukuran Kalsium

Keterangan :

- =Tanpa Penambahan Fluor
- =Dengan Penambahan Fluor



Gambar 2. Grafik Hasil Pengukuran Fosfat

Keterangan :

- =Tanpa Penambahan Fluor
- =Dengan Penambahan Fluor

Minuman bersoda merupakan minuman ringan yang mengandung asam. Asam tersebut dapat berasal dari proses pembuatan minuman bersoda atau sengaja ditambahkan untuk tujuan tertentu. Hal ini sesuai dengan kenyataan di lapangan, bahwa sampel minuman bersoda yang digunakan memiliki pH 3. Dalam teori disebutkan bahwa harga pH suatu larutan yang kurang dari 7 menunjukkan bahwa larutan bersifat asam. Hal ini menandakan bahwa sampel minuman bersoda yang dipakai adalah bersifat asam.

Secara kualitatif, pelarutan email gigi dapat dilihat dengan berkurangnya berat gigi sebelum dan sesudah perendaman. Sebelum dilakukan penimbangan, gigi dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven dengan tujuan untuk menghilangkan

kadar air setelah proses pencucian. Sedangkan secara kuantitatif, pelarutan email terlihat dari adanya Kalsium dan Fosfat yang terkandung dalam minuman bersoda yang digunakan untuk merendam. Kadar kalsium yang terlarut dalam minuman bersoda, diukur menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan panjang gelombang 422,7 nm. Sedangkan untuk menganalisis Fosfat, digunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 420 nm.

Dari tabel 1 dan 2 terlihat bahwa persentase yang larut pada perendaman tanpa penambahan Fluor lebih besar dari pada perendaman dengan penambahan Fluor. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah mineral gigi yang terlarut pada perendaman tanpa Fluor lebih besar daripada perendaman dengan Fluor.

Kadar Kalsium dalam minuman bersoda dengan perlakuan tanpa penambahan Fluor pada waktu perendaman 0,5 jam, 1 jam, 3 jam, 24 jam dan 48 jam, adalah 12,556 ppm, 17,793 ppm, 41,047 ppm, 71,841 ppm dan 85,015 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa selama lama waktu perendaman gigi dalam minuman bersoda (waktu kontak minuman bersoda dengan gigi), maka kadar kalsium yang terlarut semakin banyak. Dengan kata lain, minuman bersoda dapat melarutkan Kalsium pada email gigi yang artinya berpengaruh dalam proses demineralisasi email gigi.

Untuk pengukuran kadar Kalsium pada perlakuan dengan penambahan Fluor 1 ppm, diperoleh hasil bahwa kadar Kalsium yang terlarut pada waktu perendaman 0,5 jam, 1 jam, 3 jam, 24 jam dan 48 jam, berturut-turut adalah 6,761 ppm, 10,412 ppm, 32,317 ppm, 46,682 ppm dan 64,301 ppm. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa pada perendaman dengan penambahan Fluor, jumlah Kalsium yang terlarut lebih sedikit dari pada perendaman tanpa Fluor.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, kadar Fosfat dalam minuman bersoda tanpa penambahan Fluor pada waktu 0,5 jam, 1 jam, 3 jam, 24 jam dan 48 jam, berturut-turut adalah 5,076 ppm, 6,230 ppm, 7,961 ppm, 13,346 ppm dan 14,884 ppm. Dari data tersebut terlihat bahwa semakin lama waktu kontak gigi dengan minuman bersoda maka semakin banyak kadar Fosfat yang terkandung dalam minuman bersoda. Hal ini menunjukkan bahwa minuman bersoda dapat melarutkan Fosfat pada email gigi, yang artinya berpengaruh terhadap demineralisasi email gigi.

Sedangkan untuk pengukuran kadar Fosfat dalam minuman bersoda dalam perlakuan dengan penambahan Fluor, pada perendaman 0,5 jam, 1 jam, 3 jam, 24 jam dan 48 jam, diperoleh konsentrasi Fosfat masing-masing yaitu 2,769 ppm, 3,538 ppm, 5,269 ppm, 10,653 ppm dan 13,346 ppm. Dari hasil tersebut terlihat bahwa pada semua variasi waktu perendaman, kadar Fosfat yang diperoleh lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan Fluor. Hal ini menunjukkan bahwa Fluor dengan konsentrasi 1 ppm dapat menghambat terjadinya proses pelarutan fosfat pada email gigi.

Fluor dapat membentuk ikatan hidroksil fluorapatit yang lebih tahan terhadap asam. Sehingga pada perendaman dengan penambahan Fluor jumlah mineral gigi (Kalsium dan Fosfat) yang terlarut lebih sedikit dibandingkan dengan perendaman tanpa Fluor.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan dapat disimpulkan bahwa ;

1. Senyawa 3,4-metilendioksi isoamil sinamat dapat disintesis dari safrol melalui 3 tahap reaksi yaitu isomerisasi safrol menjadi isosafrol isosafrol, oksidasi isosafrol menjadi piperonal dan kondensasi piperonal dengan isoamil asetat.
2. Senyawa 3,4-metilendioksi isoamil sinamat memiliki aktivitas perlindungan terhadap sinar UV-A dengan nilai SPF sebesar 5,31.

DAFTAR PUSTAKA

- Davis, M.R., & Quigley, M.N. 1995. Liquid Chromatographic Determination of UV Absorbens in Sunscreen. *J.Chem Educ*, 72, 279.
- Guenther, E. 1990. *The Essential Oils*, Diterjemahkan oleh S. Ketaren, Minyak Atsiri, Jilid IVB, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Harris, R. 1987. *Tanaman Minyak Atsiri*, Cetakan Kesatu, PT Penebar Swadaya, Jakarta, 60.
- Ketaren, S. 1985. *Pengantar Minyak Atsiri*, PN. Balai Pustaka, Jakarta.
- Kimbrough, D.R. 1997. The Photochemistry of Sunscreen, *J.Chem.Educ*,74(1), 51.
- Shaath, N.A., 1990, *Sunscreens: Development, Evaluation, and Regulatory Aspects*, Marcel Dekker Inc., New York.

- Soeratri, W. 1993. Studi Proteksi Radiasi UV Sinar Matahari Tahap 1 : Studi Efektivitas Protektor Kimia, Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, Surabaya.
- Soeratri, W & Purwanti, T. 2004. Pengaruh Penambahan Asam Glikolat Terhadap Efektivitas Sediaan Tabir Surya Kombinasi Anti UV-A dan Anti UV-B dalam Basis Gel, *Majalah Farmasi Airlangga*, Vol.4, No.3.
- Soeratri, W & Erawati, T. 2004. Peningkatan Nilai *SPF* (*Sun Protecting Factor*) Kombinasi Tabir Surya Oksibenson dan Oktimetoksisinamat oleh Asam Glikolat, *Majalah Farmasi Airlangga*, Vol.4, No.2.
- Wahyuningsih, T.D., Raharjo, T.J., Tahir, I., & Noegrohati, I. 2002. Sintesis Senyawa Tabir Surya 3,4-dimetoksi Isoamil Sinamat dari Bahan Dasar Minyak Cengkeh dan Minyak Fusel. *Indo. J. Chem.* Vol.2, No.1, 46-52.