

Perbedaan Kekerasan Email Gigi Desidui antara Sebelum dan Sesudah Perendaman dengan Beberapa Jenis Sediaan Susu

Differences of Enamel in Deciduous Teeth between Before and After Immersion in Several of Milk

Anggun Dwi Putri¹, Atiek Driana Rahmawati²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak

Latar belakang: Email gigi merupakan jaringan yang mengalami mineralisasi paling besar pada tubuh manusia karena mengandung lebih dari 90% bahan anorganik yaitu hidroksiapatit. Email pada gigi desidui memiliki struktur yang kurang padat dan lebih tipis apabila dibandingkan dengan email gigi permanen sehingga proses terjadinya karies pada anak-anak rentan terjadi. Anak cenderung suka mengonsumsi makanan dan minuman yang manis seperti susu. Susu merupakan bahan pangan yang mempunyai nilai gizi tinggi karena memiliki kandungan nutrisi yang lengkap seperti laktosa, lemak, protein, berbagai vitamin dan mineral. Susu disajikan dalam berbagai bentuk sediaan seperti susu bubuk, susu cair atau susu UHT (*Ultra High Temperature*) dan susu kental manis. Komposisi susu dapat mempengaruhi tingkat kekerasan struktur email gigi desidui karena mengandung glukosa dan kalsium yang berdampak terhadap terjadinya proses demineralisasi dan remineralisasi gigi. **Tujuan penelitian:** untuk mengetahui perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu. **Desain penelitian:** eksperimental laboratoris dengan sampel 24 gigi desidui yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, dimana terdapat 6 sampel pada masing-masing kelompok perendaman yaitu susu bubuk, susu cair (UHT) dan susu kental manis sebagai variabel pengaruh serta *aquades* sebagai variabel kontrol. Perendaman dilakukan selama 45 menit. **Hasil penelitian:** perendaman gigi pada susu bubuk dan susu cair (UHT) menunjukkan peningkatan tingkat kekerasan email, sedangkan yang direndam dengan susu kental manis terjadi penurunan tingkat kekerasan email gigi desidui.

Kata kunci : Kekerasan email, gigi desidui, susu bubuk, susu cair (UHT), susu kental manis.

ABSTRACT

Introduction: Enamel is a tissue which the most major of mineralization in the body because it contains more than 90% of inorganic materials which is hydroxyapatite. Enamel in deciduous teeth has a structure that is less and thinner when compared with permanent teeth therefore the caries process in children is prone to happen. Children tend to consume foods and beverages more sweet such as milk. Milk has a high nutrition value as lactose, lipid, protein, various vitamins and minerals. Milk is served in various forms such as milk powder, liquid or UHT (*Ultra High Temperature*) and sweet condensed milk. Composition of sweet diet's can affect the hardness of enamel in deciduous teeth because it contains glucose and calcium that have an effect on the remineralization and demineralization of the teeth. **The Research Objective:** to determine

*differences of the enamel in deciduous teeth between before and after immersion in several of milk. **Methods:** eksperimental laboratories design with 24 samples of deciduous teeth in accordance with inclusion and exclusion criteria. There are 6 samples in each group which immersion in milk powder, UHT milk and sweet condensed milk as a influence variabel and aquades as a control variable. Immersing performed for 45 minutes. **Result:** immersing the deciduous teeth in milk powder and UHT milk was show that increasing the hardness of enamel while in sweet condensed milk decreasing the hardness of enamel in deciduous teeth.*

Keyword: Teeth hardness, deciduous teeth, milk powder, UHT, sweet condensed milk.

Pendahuluan

Kesehatan gigi dan mulut merupakan suatu kondisi yang turut mangambil andil dalam bidang kesehatan nasional. Prevalensi nasional terkait masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia ikut berperan sebesar 23,5%¹. Kesehatan gigi dan mulut anak juga ikut berpengaruh besar terhadap terjadinya karies gigi. Penelitian Essie Octiara pada tahun 2004 menunjukkan bahwa prevalensi kasus karies gigi desidui pada anak usia 2-5 tahun sebanyak 84,21% sedangkan untuk gigi permanen usia 6-14 tahun sebanyak 64,59%.

Karies merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam suatu karbohidrat yang dapat diragikan dan ditandai dengan adanya demineralisasi atau penurunan kekerasan email serta diikuti oleh kerusakan bahan organiknya. Email pada gigi merupakan jaringan yang mengalami mineralisasi paling besar pada tubuh manusia, yakni mengandung 96% bahan anorganik yaitu hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$), 1% bahan organik dan 3% kandungan air².

Email merupakan lapisan terluar gigi. Lapisan terluar jauh lebih keras dan lebih padat karena mengandung banyak mineral dan bahan anorganik. Email pada gigi desidui memiliki struktur email yang kurang padat dan lebih tipis apabila dibandingkan dengan gigi permanen. Hal ini berkaitan dengan cepatnya proses karies terjadi karena anak-anak yang cenderung suka mengkonsumsi makanan dan minuman yang manis, sedangkan struktur email gigi desidui tipis³.

Makanan dan minuman yang manis kuat kaitannya dengan karies gigi anak. Pembentukan dan komposisi dari makanan manis mangambil peran penting karena mangandung glukosa dan sukrosa. Makanan manis hanya memiliki efek lokal pada permukaan gigi saja⁴.

Makanan dan minuman manis sangat banyak di pasaran. Salah satunya adalah susu yang kebanyakan dari anak-anak senang dan sering mengkonsumsinya. Susu disajikan dalam berbagai bentuk sediaan seperti susu bubuk, susu cair atau UHT (*Ultra High Temperature*) dan susu kental manis. Masing-masing bentuk sediaan susu memiliki kadar glukosa dan kalsium yang berbeda-beda. Susu merupakan minuman bergizi yang banyak mangandung laktoferin, kalsium, fosfat, lemak serta kasein yang baik untuk kesehatan anak dan dapat melindungi gigi dari karies⁵.

Bahan dan cara

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris dengan menggunakan 24 sampel gigi desidui anterior baik rahang atas maupun rahang bawah tanpa fraktur mahkota serta bebas dari karies.

Penelitian ini terdiri dari empat kelompok yang masing-masing terdiri dari 6 sampel yaitu susu bubuk, susu cair (UHT) dan susu kental manis sebagai variabel pengaruh serta *aquades* sebagai variabel kontrol. Kekerasan email gigi desidui adalah variabel terpengaruh dan sebagai variabel terkontrol adalah waktu perendaman selama 45 menit, kekerasan awal email gigi desidui dan perasa susu yakni rasa coklat. Suhu susu, usia gigi desidui dan volume minuman yang digunakan termasuk dalam variabel tidak terkontrol.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah gigi desidui, susu bubuk *Frisian Flag* rasa coklat, susu cair (UHT) *Frisian Flag* rasa coklat, susu kental manis *Frisian Flag* rasa coklat, *aquades* serta resin dan katalis sebagai media tanam gigi desidui yang akan diuji.

Alat yang digunakan yaitu *Micro Vicker Hardness Tester* untuk mengukur kekerasan email gigi; mangkok kaca dan stik untuk mengaduk resin dan katalis; wadah pencetak es batu untuk mencetak media tanam gigi; wadah plastik dan sendok makan untuk mengaduk larutan susu; *timer* untuk menghitung waktu perendaman; malam; spidol permanen untuk pemberian no sampel uji; *hand scoon* steril; gelas ukur untuk mengukur larutan susu; serta tisu dan amplas halus.

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2015 s.d Maret 2016 di Laboratorium Bahan, Fakultas Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Pelaksanaan diawali penanaman sampel gigi dengan mengaduk resin dan katalis sebagai media tanam yang sebelumnya telah menggunakan *handscoon* steril, setelah itu adonan dituang pada wadah cetakan es batu dimana malam dan sampel gigi sebelumnya diletakkan pada bagian bawah cetakan agar permukaan gigi yang akan diuji tidak tertutupi resin. Setelah mengeras, sampel dikeluarkan dari wadah dan sisa-sisa malam yang menempel dibersihkan dengan tisu. Pemberian nomor sampel ditandai dengan spidol permanen pada salah satu sisi cetakan yang sudah jadi. Selanjutnya dapat dilakukan pengukuran kekerasan email gigi desidui sebelum perlakuan dengan *Micro Vickers Hardness Tester Machine* dan catat hasil yang diperoleh.

Pembuatan larutan susu bubuk, susu cair (UHT) dan susu kental manis dikerjakan setelah didapatnya kekerasan awal email. Perendaman sampel pada masing-masing kelompok selama 45 menit dengan menggunakan *timer* penghitung waktu mundur. Keringkan sampel dengan tisu. Ukur kembali kekerasan setelah perlakuan dan catat hasil yang didapatkan. Bandingkan data yang diperoleh pada sebelum dan sesudah perendaman. Data yang didapat dimasukkan dalam rumus kekerasan mikro dengan satuan VHN (*Vickers Hardness Number*). Data diolah dan dianalisa sehingga mendapatkan hasil dan kesimpulan.

Hasil penelitian

Hasil penelitian didapat dari nilai data sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu. Uji kekerasan permukaan email memperlihatkan hasil penampang dibawah lensa *Micro Vickers Hardness Tester Machine* berbentuk belah ketupat. Bentuk belah ketupat tersebut diukur nilai diameter satu (d_1) dan diameter dua (d_2), kemudian dihitung dalam rumus sehingga didapatkan hasil rerata seperti tabel 1:

Tabel 1. Rerata hasil perendaman (VHN)

| | Susu bubuk | Susu cair (UHT) | Susu kental manis | Aquades |
|---------|------------|-----------------|-------------------|---------|
| Sebelum | 0,3033 | 0,2721 | 0,2664 | 0,2876 |
| Sesudah | 0,3302 | 0,4725 | 0,1680 | 0,2948 |
| Selisih | 0,0269 | 0,2005 | -0,0983 | 0,0071 |

Nilai sebelum dan sesudah perendaman akan digunakan sebagai uji *Paired T Test*, sedangkan nilai selisih akan digunakan untuk uji *One way Anova*. Selisih dari keempat kelompok menunjukkan hasil yakni susu bubuk 0,0269 dan susu cair (UHT) 0,2005 memiliki nilai positif, hal ini menunjukkan terjadi peningkatan nilai kekerasan. Susu kental manis menunjukkan nilai negatif yaitu -0,0983 yang menandakan terjadi penurunan tingkat kekerasan email gigi.

Uji selanjutnya adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Data penelitian memperlihatkan nilai normal dan homogen. Hal ini ditunjukkan dari hasil probabilitas yang diperoleh adalah $p > 0,05$ yaitu seluruh sampel terdistribusi secara normal dan data memiliki variansi yang sama sehingga dapat diuji dengan *One way Anova* seperti tabel 2:

Tabel 2. Hasil Uji Anova

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|-------|
| Between Groups | 0,260 | 3 | 0,087 | 49,621 | 0,000 |
| Within Groups | 0,035 | 20 | 0,002 | | |
| Total | 0,295 | 23 | | | |

Hasil analisa yang didapatkan melalui uji *One way Anova* menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang menandakan terdapat perbedaan kekerasan yang signifikan dari selisih antara nilai sebelum dan sesudah perendaman seluruh sampel pada masing-masing kelompok uji.

Diskusi

Hasil uji dibawah lensa *Micro Vickers Hardness Tester Machine* mendapatkan penampang berbentuk belah ketupat. Nilai diameter pada penampang belah ketupat sangat dibutuhkan untuk mencari nilai kekerasan email gigi. Nilai diameter (d) didapat dari penjumlahan diameter satu (d_1) dan diameter dua (d_2) yang kemudian hasil penjumlahan tersebut dibagi dua. Semakin besar nilai diameter yang didapat maka semakin lunak permukaan email gigi desudui dan berlaku sebaliknya. Nilai diameter dimasukkan ke dalam rumus uji sehingga didapatkan nilai kekerasan (VHN) antara sebelum dan sesudah

perendaman. Nilai VHN berbanding terbalik dengan nilai diameter. Semakin besar nilai VHN maka semakin lunak suatu permukaan yang diuji dan semakin kecil nilai VHN maka semakin tinggi tingkat kekerasan email gigi. Nilai VHN kemudian dianalisa menggunakan program SPSS (*Statistical Package for Social Science*).

Data penelitian memperlihatkan nilai normal dan homogen. Hal ini merupakan syarat uji *One way Anova* untuk memprediksi signifikansi dari pengukuran selisih antara sebelum dan sesudah perendaman. Analisa *One way Anova* menunjukkan hasil yang signifikan sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan yang bermakna antara ketiga variabel. Perbedaan tersebut berupa adanya kenaikan dan penurunan nilai kekerasan pada sampel yang diteliti. Kenaikan nilai kekerasan didapat pada sampel yang direndam dengan susu bubuk dan susu cair (UHT), sedangkan sampel yang direndam dengan susu kental manis mengalami penurunan nilai kekerasan.

Kenaikan nilai kekerasan pada sampel yang direndam dengan susu bubuk dan susu cair (UHT) disebabkan oleh kandungan mineral yang dibutuhkan untuk proses remineralisasi gigi cukup tinggi, sedangkan faktor pendukung demineralisasi yaitu kandungan sukrosa dan glukosa terkandung dalam kadar yang rendah. Mineralisasi pada gigi dipengaruhi oleh kandungan mineral susu yaitu paparan kalsium dan fosfat. Adanya kandungan tersebut diharapkan terjadinya peningkatan kekerasan email gigi. Kalsium dan fosfat akan menjadi ikatan hidroksiapatit pada email gigi yang disebut proses remineralisasi sehingga dapat mempengaruhi tingkat kekerasan pada permukaan gigi⁶. Mineral yang banyak terdapat pada susu salah satunya adalah kalsium yang diketahui mempunyai manfaat dalam menguatkan gigi sehingga menghambat terjadinya proses demineralisasi gigi⁷.

Penurunan tingkat kekerasan pada susu kental manis disebabkan kandungan glukosa lebih tinggi dibandingkan faktor remineralisasi yaitu kalsium dan fosfat. Terdapat penambahan sukrosa dengan kadar yang tinggi pada pengolahan susu sapi segar menjadi susu kental manis. Susu bubuk juga terdapat penambahan sukrosa, namun jauh lebih sedikit bila dibandingkan dengan susu kental manis⁸.

Kandungan kalsium pada susu bubuk lebih tinggi apabila dibandingkan dengan susu cair (UHT) dan susu kental manis. Susu bubuk mengandung 60% kalsium sedangkan susu cair (UHT) mengandung 25% dan susu kental manis hanya 6% saja. Glukosa sebagai faktor terjadinya demineralisasi gigi lebih banyak terkandung pada susu cair (UHT) yakni 27gr/225ml air diikuti susu kental manis 20gr/140ml air dan susu bubuk 19gr/180ml air.

Selain faktor glukosa, proses perubahan tingkat kekerasan email gigi terjadi karena adanya kandungan mineral. Ion kalsium dan fosfat merupakan kandungan mineral terbanyak dalam susu. Ion ini berdifusi dari larutan susu ke dalam mikroporositas email gigi. Difusi merupakan proses perpindahan suatu zat dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah yaitu dari larutan susu berdifusi ke dalam mikroporositas permukaan gigi. Difusi ion dipengaruhi oleh viskositas larutan. Viskositas larutan yang baik untuk remineralisasi adalah viskositas rendah sehingga memungkinkan larutan mengalami penetrasi cepat ke dalam mikroporositas email⁹.

Susu cair (UHT) memiliki nilai viskositas terendah dari jenis sediaan yang lain, hal ini mengakibatkan proses difusi berlangsung cepat sehingga proses remineralisasi pun

lebih cepat terjadi dan didapatkan tingkat kekerasan email meningkat. Susu kental manis memiliki viskositas paling tinggi (paling kental) sehingga proses difusi berjalan lebih lambat dan proses remineralisasi pun menjadi terhambat.

Kalsium dan fosfat pada proses remineralisasi gigi pada awalnya terdeposit pada permukaan email yang kemudian berdifusi masuk ke dalam mikroporositas email¹⁰. Mineral yang masuk berdifusi ke segala arah di antara prisma email kemudian diserap oleh hypomineralisasi email atau email yang belum mengalami demineralisasi sebelumnya¹¹.

Remineralisasi terjadi pada pH netral. Ion kalsium dan fosfat akan menghambat penguraian hidroksiapatit dan menyebabkan terjadinya pembentukan kembali sebagian kristal hidroksiapatit yang larut. Semakin tinggi tingkat konsentrasi kalsium dan fosfat maka presipitasi mineral pada mikroporositas email juga semakin cepat. Presipitasi mineral mengakibatkan penutupan mikroporositas email yang disebut dengan remineralisasi email gigi¹².

Adanya perbedaan tingkat kekerasan email gigi pada ketiga kelompok uji disebabkan kandungan glukosa dan mineral pada masing-masing sediaan beragam serta tingkat viskositas larutan susu yang beragam pula.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan adanya perubahan yang bermakna pada ketiga kelompok sampel yang diuji antara sebelum dan sesudah perlakuan. Hal ini dapat menjawab hipotesa penelitian yaitu terdapat perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu yang akan diteliti yaitu susu bubuk, susu cair (UHT), dan susu kental manis. Tercapainya tujuan penelitian yakni untuk mengkaji perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu juga menandakan telah dilaksanakannya penelitian ini.

Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu yang diteliti yaitu susu bubuk, susu cair (UHT) dan susu kental manis.
2. Terdapat perbedaan pada ketiga sampel uji kekerasan email gigi desidui yang direndam pada beberapa jenis sediaan susu.
3. Kenaikan nilai kekerasan terjadi pada kelompok gigi desidui yang direndam dalam susu bubuk dan susu cair (UHT).
4. Penurunan nilai kekerasan terjadi pada kelompok gigi desidui yang direndam dalam susu kental manis.

Saran

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan kekerasan email gigi desidui dengan menggunakan variabel pengaruh yang berbeda.
2. Dapat dilakukan penelitian serupa menggunakan gigi desidui dan salah satu variabel yang sama dengan waktu perendaman yang berbeda.

Daftar Pustaka

1. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta; 2007
2. Junqueira, L.C., & Carneiro, J. *Histologi Dasar : Teks dan Atlas* (10th ed.). (F. Dany, Ed., & J. Tambayong, Trans.). Jakarta: EGC; 2007
3. Fayle, S. Treatment of Dental Caries in the Preschool Child. In R. Welbury, M. Duggal, & M.T. Hosey (Eds.), *Paediatric Dentistry* (3rd ed.). Oxford University Press; 2005.
4. Sroda, R. *Nutrition for A Healthy Mouth* (2nd ed.). Wolters Kluwer Health; 2010.
5. Nagpal, I., Gupta, N., Arora, V., Gupta, P., & Nishant. Can Milk, Coffee and Tea Prevent Dental Caries ? *International Journal of Dental and Medical Research*, 1 (4), 129-134; 2014
6. Widyaningtyas, V., Rahayu, Y. C., & Barid, I. Analisis Peningkatan Remineralisasi Enamel Gigi setelah Direndam dalam Susu Kedelai Murni (*Glycine max (L.) Merrill*) Menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). (2nd. Ed.) Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. *Pustaka Kesehatan*; May,2014.
7. Fatmawati, H. Jendela Husada. Gigi, Pintu Gerbang Kesehatan Buah Hati Kita, hal.11-13; 2012.
8. Fithria, R. F., Suprijono, A., & Hariono, M. Perbedaan pengaruh lama penyimpanan larutan susu bubuk full cream dan larutan susu kental manis terhadap kadar glukosa; 2010.
9. Megantoro, Aryo. Pengaruh *Xylitol* terhadap Proses Remineralisasi Email: Analisis Kualitatif Struktur Permukaan Email Gigi Menggunakan SEM. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia; 2008.
10. Cate & Tien, Jacob Martien. Remineralization of Enamel Lesion. A Study of The Physico-Chemical Mechanism. Tidak Diterbitkan. Disertasi. Belanda: Universitas Groningen; 2008.
11. Barbakow F., Imfeld T., Lutz F. Enamel Remineralization: How to Explain it to Patients. 22(5). *Journal of Preventive Dentistry Quintessence Internasional*; May, 1991.
12. Godoy, Franklin Gracia & Hicks, M. John. Mantaining The Integrity of Enamel Surface. *The Journal of American Dental Association*. 139. 25s- 34s; 2008.