

PERBEDAAN KELARUTAN KALSIMUM PADA GIGI DESIDUI DAN GIGI PERMANEN DALAM PERENDAMAN MINUMAN BERKARBONASI RASA BUAH

Octa Nana Erviana*, Diyah Fatmasari**, Benni Benyamin**

Keywords:

carbonated beverage, solubility of tooth calcium, Tooth erosion

ABSTRACT

Introduction: The carbonated beverage is the main factor causing tooth erosion due to acidic and mass consumed, especially by children and adolescents.

Purpose: This study was conducted to determine the differences between solubility of calcium in deciduous teeth and permanent teeth in the soaking fruit-flavored carbonated beverage.

Methods: The research was a quasi experimental research with the formulated research post test only design. The sample used was 24 teeth, which consists of 12 deciduous incisors central teeth of the maxillary and 12 incisor central permanent teeth of the maxillary. The samples were divided into 6 groups and treated by soaking in the carbonated soft drinks for 30, 45, and 60 minutes. The data analysis used in this research was a Two Way ANOVA test with probability $p < 0.05$. Furthermore, the data were analyzed by the Tukey HSD test to determine the differences in each group.

Results: Based on Two Way ANOVA test that was conducted, it was obtained significance value of 0.000 ($p < 0.05$), so it can be concluded that there are significant differences between groups. From Tukey HSD test it was obtained a significance value of $p < 0.05$ in all groups. It means that there are significant differences between each group, except in the immersion group of deciduous teeth 30 minutes with the permanent teeth 45 minutes that obtained 0,929 significance ($p > 0.05$). It means that there was no significant differences between the two treatment groups.

The result of the data analysis reveals that there was a difference in the solubility of calcium in deciduous teeth and permanent teeth. The solubility of calcium in deciduous teeth was larger than the permanent teeth at all time duration, because of the deciduous teeth had thinner and permeable enamel than permanent teeth.

PENDAHULUAN

Prevalensi erosi gigi dilaporkan semakin meningkat belakangan ini, terutama pada anak-anak dan remaja yang merupakan konsumen primer minuman ringan. Selama dekade terakhir ini, terjadi peningkatan erosi gigi yang dikarenakan oleh adanya peningkatan konsumsi minuman ringan yaitu meningkat dari 56% dan naik sekitar 2-3% per tahun yang dikonsumsi oleh anak-anak dan remaja¹.

Minuman ringan berkarbonasi merupakan faktor utama yang dapat menyebabkan erosi gigi. Minuman ringan berkarbonasi memiliki pH

yang rendah, mengandung gula dan beberapa bahan tambahan perasa lainnya yang dapat menyebabkan terlarutnya mineral penyusun enamel gigi sehingga mengakibatkan terjadinya erosi gigi². Menurut penelitian Alamsyah dkk (2010), minuman ringan merek Coke dan Fanta mewakili 62% volume jenis minuman berkarbonasi yang mendominasi dan menguasai pangsa pasar segmen minuman tersebut³.

Erosi gigi dapat didefinisikan sebagai hilangnya jaringan keras gigi secara progresif akibat adanya proses kimiawi tanpa melibatkan adanya aksi dari bakteri. Kelarutan dari mineral

*Program Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Unissula Semarang, ** Staff Pengajar Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Korespondensi: octanana94@gmail.com

pada struktur gigi dapat terjadi karena adanya kontak dengan asam yang masuk pada rongga mulut baik yang berasal dari sumber zat asam intrinsik maupun dari zat asam ekstrinsik⁴.

Zat asam intrinsik atau dari dalam tubuh berasal dari isi lambung yang *reflux* atau naik mencapai rongga mulut. Kondisi tersebut terjadi pada penderita GERD (*Gastro esophageal Reflux Disease*), kehamilan yang rasa mualnya berkepanjangan atau bentuk gangguan pencernaan seperti muntah kronis, dan pada penderita yang mengalami gangguan keadaan psikologis yang bermasalah seperti bulimia dan anoreksia nervosa⁵.

Zat asam ekstrinsik adalah zat asam yang berasal dari luar tubuh yang terdapat pada makanan, minuman dan obat-obatan yang dikonsumsi. Dari beberapa jenis sumber zat asam ekstrinsik, minuman ringan yang mengandung zat asam, jus buah-buahan, minuman berkarbonasi merupakan faktor yang umum menyebabkan terjadinya erosi.⁶ Zat asam yang terkandung dalam minuman ringan dapat menyebabkan demineralisasi pada enamel dan dentin sehingga jaringan keras gigi akan menipis yang akhirnya akan mengakibatkan terjadinya erosi gigi².

Material anorganik utama pada email adalah kristal hidroksi apatit (HAp) dengan rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ yang tersusun atas komponen kalsium dan fosfat^{7,8}. Email pada gigi desidui mempunyai ketebalan yang lebih tipis dibandingkan dengan gigi permanen. Pada gigi desidui ketebalan email adalah setengah dari gigi permanen, hal ini disebabkan karena pada gigi permanen sering terjadi proses remineralisasi sehingga lapisan emailnya menjadi lebih tebal⁹. Hal ini menyebabkan pada gigi desidui lebih mudah mengalami erosi gigi saat terkena paparan asam secara terus-menerus dibandingkan dengan gigi permanen karena lapisan emailnya yang masih tipis.

Dari latar belakang masalah diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbedaan kelarutan kalsium pada gigi desidui dan gigi permanen dalam perendaman minuman berkarbonasi rasa buah.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental semu (*quasi eksperimen*) dengan rancangan penelitian *post test only design*. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Skill Lab Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung, Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Unit 1 Universitas Gajah Mada. Sampel yang digunakan adalah gigi insisivus sentral desidui dan permanen rahang atas yang telah tanggal atau paska ekstraksi dengan kriteria bebas karies dan utuh.

Bahan Penelitian yang digunakan antara lain, mahkota gigi insisivus desidui rahang atas sebanyak 12 buah; Mahkota gigi insisivus permanen rahang atas sebanyak 12 buah; Minuman berkarbonasi rasa buah, dalam penelitian ini menggunakan minuman berkarbonasi dengan merek dagang Fanta rasa stroberi.

Cara Kerja :

1. Sampel gigi dipisahkan dari mahkota dengan akar gigi menggunakan *separating disc*,
2. Mahkota gigi dilapisi dengan *nail varnish* sebanyak 3 kali
3. Kemudian dilakukan pembuatan jendela pada bagian labial gigi ukuran 5 mm dengan *diamond round bur* untuk menyamakan bagian luas permukaan yang terpapar minuman.
4. Selanjutnya sampel dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4 buah gigi. Kelompok I terdiri dari gigi insisivus desidui pada perendaman selama 30 menit, kelompok II terdiri dari gigi insisivus desidui pada perendaman 45 menit, kelompok III terdiri dari gigi insisivus desidui pada perendaman 60 menit, kelompok IV terdiri dari gigi insisivus permanen pada perendaman 30 menit, kelompok V terdiri dari gigi insisivus permanen pada perendaman 45 menit,

- dan kelompok VI terdiri dari gigi insisivus permanen pada perendaman 60 menit.
5. Kemudian dilakukan perendaman mahkota gigi dalam minuman berkarbonasi rasa buah sesuai dengan kelompok masing-masing, dan setiap menitnya dialiri dengan saliva buatan dengan spuit injeksi sebanyak 0,1 ml untuk menyamakan kondisi dalam rongga mulut.
 6. Setelah itu, diukur kadar kalsium yang terlarut dalam minuman berkarbonasi dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Hasil data yang diperoleh, dianalisis

menggunakan SPSS. Kemudian diuji normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk* dan diuji homogenitas data dengan uji *Levene*. Jika data homogen dan normal maka menggunakan uji *Two-Way ANOVA*, kemudian untuk menguji perbedaan rerata antar kelompok uji digunakan uji *Post Hoc Tukey HSD*.

HASIL PENELITIAN

Rerata jumlah kalsium yang terlarut pada gigi desidui dan gigi permanen dalam perendaman minuman berkarbonasi rasa buah disajikan dalam tabel 1

Tabel 1. Rerata jumlah kalsium yang terlarut pada gigi desidui dan gigi permanen dalam perendaman minuman berkarbonasi rasa buah

| Sampel | Rerata ± Simpangan Baku |
|-------------------|-------------------------|
| desidui 30menit | 3,1375 ± 0,28159 |
| desidui 45 menit | 5,4125 ± 0,64866 |
| desidui 60 menit | 13,6300±0,45717 |
| permanen 30 menit | 1,4775 ± 0,15987 |
| permanen 45 menit | 2,8100 ± 0,56657 |
| permanen 60 menit | 7,4550 ± 0,61712 |

Tabel 2. Hasil Analisis Two Way ANOVA kelarutan kalsium pada gigi desidui dan gigi permanen

| Source | F | Sig. |
|-----------------|---------|--------|
| Corrected Model | 330,092 | 0,000* |

(*) signifikan = $p < 0.05$

Tabel 3. Hasil uji Post Hoc dengan menggunakan uji Tukey HSD

| | Desidui 30 menit | Desidui 45 menit | Desidui 60 menit | Permanen 30 menit | Permanen 45 menit | Permanen 60 menit |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Desidui 30 menit | - | 0,000* | 0,000* | 0,002* | 0,929 | 0,000* |
| Desidui 45 menit | 0,000* | - | 0,000* | 0,000* | 0,000* | 0,000* |
| Desidui 60 menit | 0,000* | 0,000* | - | 0,000* | 0,000* | 0,000* |
| Permanen 30 menit | 0,002* | 0,000* | 0,000* | - | 0,013* | 0,000* |
| Permanen 45 menit | 0,929 | 0,000* | 0,000* | 0,013* | - | 0,000* |
| Permanen 60 menit | 0,000* | 0,000* | 0,000* | 0,000* | 0,000* | - |

(*) signifikan = $p < 0.05$

Tabel 1 memperlihatkan nilai rerata tingkat kelarutan kalsium paling tinggi terdapat pada kelompok perlakuan perendaman gigi desidui selama 60 menit yaitu mencapai $13,6300 \pm 0,45717$, dan rerata tingkat kelarutan kalsium paling rendah yaitu pada kelompok perendaman gigi permanen selama 30 menit yang mencapai $1,4775 \pm 0,15987$.

Sebelum analisis data, dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas data dengan uji *Shapiro Wilk* menunjukkan bahwa semua kelompok memiliki nilai $p > 0,05$ sehingga data terdistribusi normal. Uji homogenitas menggunakan *Levene test* didapatkan data memiliki nilai $p > 0,05$ yang berarti varian data sama. Asumsi normalitas dan homogenitas terpenuhi sehingga dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji *Two Way ANOVA*.

Hasil uji *Two Way ANOVA* pada tabel 2, diperoleh nilai $p=0,000$ ($p < 0,05$) yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan rerata kelarutan kalsium pada gigi desidui dan gigi permanen dalam perendaman minuman berkarbonasi dalam berbagai waktu. Untuk mengetahui perlakuan mana saja yang berbeda dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji *Tukey HSD* yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.

Dari hasil uji *Tukey HSD* diatas, semua kelompok mempunyai nilai $p < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan nyata antar kelompok. Kecuali pada kelompok desidui 30 menit dengan permanen 45 menit dimana mempunyai nilai $p=0,929$ ($p > 0,05$) yang artinya tidak ada perbedaan nyata kalsium yang terlarut pada kelompok perendaman gigi desidui selama 30 menit dibandingkan perendaman gigi permanen selama 45 menit.

DISKUSI

Hasil analisis data dengan uji *Two Way ANOVA* didapatkan nilai signifikansi menunjukkan angka 0,000 sehingga dari hasil tersebut dapat menunjukkan bahwa terdapat

perbedaan secara signifikan kelarutan kalsium pada gigi desidui dengan gigi permanen dalam perendaman minuman berkarbonasi pada berbagai durasi waktu.

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa kelarutan kalsium pada perendaman gigi desidui selama 30 menit dibandingkan dengan perendaman gigi permanen selama 30 menit memiliki rata-rata yang lebih tinggi. Kelarutan kalsium pada perendaman gigi desidui selama 45 menit juga mempunyai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman pada gigi permanen selama 45 menit. Hasil yang sama juga ditunjukkan pada kelompok perendaman gigi desidui selama 60 menit yang memiliki rata-rata kelarutan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman pada gigi permanen selama 60 menit.

Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jumlah kelarutan kalsium pada gigi desidui setelah dilakukan perendaman dalam minuman berkarbonasi dalam berbagai waktu selalu memiliki nilai rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman gigi permanen. Hasil tersebut dikarenakan gigi desidui memiliki enamel lebih *permeable* dan lebih mudah terabrasi, kedalaman email lebih konsisten dan lebih tipis yaitu setengah dari ketebalan enamel gigi permanen sehingga akan menyebabkan mineral email akan lebih mudah larut¹⁰. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa gigi desidui mengalami erosi 1,5 kali lebih besar dibandingkan gigi permanen setelah diberi perlakuan dengan air jeruk^{11,12}.

Berdasarkan tabel 1 dijelaskan pula bahwa pada kelompok yang dilakukan perendaman selama 60 menit jumlah rerata kelarutan kalsium lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang dilakukan perendaman selama 45 menit, begitu juga dengan kelompok yang dilakukan perendaman selama 45 menit jumlah kalsium yang terlarut akan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang dilakukan perendaman selama 30 menit. Hal tersebut dapat terjadi karena semakin lamanya

waktu gigi terpapar dengan minuman yang mengandung asam maka akan menyebabkan semakin banyak ion H⁺ yang berdifusi ke dalam enamel gigi dan meningkatkan terjadinya kelarutan mineral enamel.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa besarnya jumlah kalsium yang terlarut dapat dipengaruhi oleh waktu perendaman. Semakin lama waktu dilakukannya perendaman, maka semakin banyak jumlah kalsium yang terlarut. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Imran dkk (2012) yang menyebutkan bahwa lamanya waktu perendaman gigi mempengaruhi tingkat penurunan kekerasan enamel. Semakin lama perendaman dilakukan maka semakin tinggi tingkat penurunan kekerasan permukaan enamel gigi. Penurunan kekerasan enamel gigi dapat terjadi karena adanya kelarutan mineral enamel⁵.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan kelarutan kalsium pada gigi desidui dan gigi permanen setelah dilakukan perendaman dalam minuman berkarbonasi rasa buah. Kelarutan kalsium pada gigi desidui setelah perendaman pada berbagai durasi waktu lebih tinggi dibandingkan dengan kelarutan kalsium pada gigi permanen.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dhanker, K., Ingle, N.A., Kaur, N. *Effect of Commercial and Domestic Beverages on Calcium Release from Enamel Surface*. Journal of Advanced Oral Research, May-Aug 2013 vol. 4 : 2. (2013)
2. Fraunhofer, J.A., Rogers, M.M. *Dissolution of dental enamel in soft drinks*. General Dentistry July-August, hal: 308-312. (2004)
3. Alamsyah, Zefry; Sumarwan, Ujang; Hartoyo; Yusuf, Eva. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pilihan Jenis Minuman pada Situasi Konsumsi Hang-out dan Celebration*. Jurnal Manajemen dan Organisasi; vol. 1, no. 1. (2010).
4. Purkait, S.K. *Essentials of Oral Pathology*, Jaypee, New Delhi, 311. (2011).
5. Imran, H; Nasri; M Rohani. *Pengaruh Minuman Jus*

Lemon Kemasan Terhadap Perubahan Kekerasan Email Gigi Berdasarkan Durasi Waktu. Penelitian Risbinakes. (2012).

6. Kevin, H.K., Smales, R.J., Kaldonis, J.A. *The diagnosis and control of extrinsic acid erosion of tooth substance*. General Dentistry, July-August. (2003).
7. Roberson, T.M., Heymann, H.O., Swift, E.J., Sturdevant JR, Clifford M. *Sturdevant's art and science of operative dentistry*, 5th ed. United States of America: Mosby, inc; p.16-31. (2006).
8. Berkovitz B.K.B, Holland G.R, Moxham B.J. *Oral anatomy, histology and embryology*. London: Mosby inc; p.105-21. (2009).
9. Harshanur, I.W . *Anatomi Gigi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. (2012).
10. Ingle, John Ide; Bakland, Leif K; Baumgartner, J.Craig. *Ingle's Endodontics* 6. PMPH-USA, p.1400. (2008).
11. Amaechi,B; Higham, S; Edgar, W; dan Milosevic, A. *Thickness of Acquired Salivary Pellicle as a Determinant of the Sites of Dental Erosion*. Journal of Dental Research, 78:1821-1828. (1999).
12. Marito, Tresy Charlotte. *Pengaruh Minuman Ringan Berkarbonasi terhadap Pelepasan Ion Kalsium Gigi Desidui*. FKG-UGM, Yogyakarta. (2013)