

**PERUBAHAN KEKERASAN EMAIL PADA PERMUKAAN GIGI  
SETELAH DIRENDAM *SOFT DRINK* BERKARBONASI**

***THE CHANGES OF ENAMEL HARDNESS IN THE TOOTH SURFACE  
AFTER IMMERSION IN CARBONATED SOFT DRINK***

**Febrina Rahayu**

**Info Artikel**

**Sejarah Artikel:**

Diterima: 20 April 2017

Disetujui: 1 Juni 2017

Dipublikasikan: 16 Juni 2017

**Kata Kunci:**

Email, Kekerasan  
Email, *Soft Drink*  
Berkarbonasi

**Keywords:**

*Email, Email  
Hardness, Carbonated  
Soft Drink*

**Abstrak**

**Latar belakang:** Email merupakan lapisan gigi yang paling luar, lebih keras dibandingkan dengan lapisan dibawahnya yakni dentin. Kekerasan email adalah suatu sifat fisik yang dimiliki bagian gigi yaitu email yang dapat diukur menggunakan *Brinell Hardness* dengan satuan Kg/mm<sup>2</sup>. *Soft drink* merupakan minuman yang terdiri dari berbagai jenis asam yang menurunkan pH rongga mulut. **Tujuan :** Mengetahui perubahan kekerasan email pada permukaan gigi setelah direndam *soft drink* berkarbonasi **Metode :** Sampel gigi premolar post ekstraksi perawatan orthodonti, kemudian dilakukan perendaman pada *soft drink* berkarbonasi selama 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Setelah itu dilakukan pengukuran kekerasan dengan menggunakan alat *Brinell Hardness*. **Hasil :** Uji *One Way Anova* didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) terdapat perbedaan tingkat kekerasan email pada permukaan gigi antar kelompok perlakuan. Hasil uji LSD terdapat perbedaan yang bermakna. **Kesimpulan dan saran:** Terdapat perbedaan kekerasan email pada permukaan gigi setelah direndam *soft drink* berkarbonasi. Perlu adanya DHE (*Dental Health Education*) tentang efek merugikan mengkonsumsi *soft drink* berkarbonasi terhadap enamel gigi.

**Abstract**

**Background:** *Email is an outer most layer of the tooth, email is harder than the layer below dentin. Email hardness is a physical property that owned by the part of teeth, that is email can be measured using Brinell Hardness with units of Kg / mm<sup>2</sup>. Soft drink is a drink consists of various types of acid and can reduce the pH of the oral cavity. Objective:* To determine of the changes in tooth surface hardness of email after immersion in carbonated soft drink. **Methods:** *This study was conducted using premolars teeth post extraction for orthodontic treatment as sample, then the sample soak in the carbonated soft drink for 5 minutes, 10 minutes and 15 minutes. After that, it measured that's hardness using Brinell Hardness. Results:* *One Way Anova Test, p value = 0.000 (p < 0.05) there are differences level of email hardness in the tooth surface between the treatment groups. LSD test results there is a significant difference. Conclusion and suggestion:* *There are differences email hardness in the tooth surface after immersion in carbonated soft drink. Need to do DHE about bad effect of consume carbonated soft drink for the tooth enamel.*

**Korespondensi :**

Staf Pengajar IIK Bhakti Wiyata Kediri. Email: febrinadentist@gmail.com

## PENDAHULUAN

Konsumsi minuman yang mengandung asam telah meningkat selama beberapa dekade terakhir baik di negara maju dan negara-negara berkembang terutama pada anak dan remaja. Efek merugikan dari minuman bersoda pada gigi salah satunya adalah erosi email dan korosi material gigi<sup>1</sup>.

Email yang berasal dari lapisan epitel ektodermal adalah lapisan terluar gigi yang hanya menyelubungi mahkota gigi, dan merupakan struktur terkeras dari tubuh<sup>2</sup>. Email bersifat permeable terhadap ion-ion dan molekul yang dapat mengalami penetrasi sebagian atau kompleks. Email dapat larut atau mengalami demineralisasi ketika berhubungan dengan asam sehingga larutnya sebagian atau keseluruhan mineral email akan menurunkan kekerasannya. Kecepatan melarutnya email dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), konsentrasi asam, waktu melarut, lama waktu kontak antara minuman dan permukaan email dan kehadiran ion sejenis kalsium atau fosfat<sup>1</sup>.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Prasetyo<sup>3</sup>, membuktikan bahwa dalam perendaman selama 30 menit, 60 menit dan 120 menit minuman bersoda memiliki perbedaan yang bermakna pada kekerasan permukaan gigi. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti berminat untuk melakukan penelitian tentang perbedaan kekerasan email pada permukaan gigi setelah direndam *soft drink* berkarbonasi dengan waktu yang lebih singkat yaitu 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *eksperimental laboratorium*, menggunakan rancangan *true experimental design*, dengan *post test only with control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah gigi premolar yang telah di lakukan ekstraksi karena perawatan orthodonti. Penelitian ini menggunakan 5 sampel, pada

masing-masing kelompok, terdiri dari 4 kelompok, sehingga total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 sampel.

Alur penelitian:

1. Persiapan bahan dan sampel gigi
2. Perendaman Gigi premolar dalam soft drink berkarbonasi (5 menit, 10 menit, 15 menit)
3. Pengukuran Kekerasan Email
4. Analisa data

## HASIL PENELITIAN

**Tabel 1. Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi Kekerasan Email pada Permukaan Gigi setelah direndam dalam soft drink berkarbonasi**

Perlakuan	Rata-rata	Standar Deviasi
5 Menit	41,04	1,32
10 Menit	39,06	1,01
15 Menit	36,56	1,34
<i>Aquadest</i>	44,16	1,41

Berdasarkan tabel di atas, nilai rata-rata kekerasan yang paling tinggi adalah pada perendaman dalam *aquadest* dengan nilai rata-rata kekerasan sebesar 44.16 kg/mm<sup>2</sup> dan standar deviasi sebesar 1.41. Sedangkan kekerasan paling rendah adalah pada perendaman dengan minuman *soft drink* berkarbonasi dalam waktu 15 menit dengan nilai rata-rata kekerasan sebesar 36,56 kg/mm<sup>2</sup> dan standar deviasinya sebesar 1,34.

Kesimpulan dari hasil uji *Shapiro Wilk* adalah data kekerasan email pada permukaan gigi dengan perlakuan perendaman dalam minuman *soft drink* berkarbonasi dan *aquadest* selama 5 menit, 10 menit, dan 15 menit telah berdistribusi normal karena setiap kelompok perlakuan memiliki nilai signifikansi lebih besar dari tingkat kesalahan penelitian ( $\alpha$ ) yang digunakan yaitu sebesar 5% (0,05).

Hasil uji *Levene's Test* menghasilkan nilai signifikansi 0,871, dengan nilai tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa varian data antar kelompok perlakuan adalah homogen karena memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0.05.

Hasil uji *One Way Anova* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Dengan nilai ini, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kekerasan email pada permukaan gigi antar kelompok perlakuan. Untuk melihat letak perbedaan, maka pengujian dilanjutkan dengan melakukan uji *Post Hoc* salah satunya dengan menggunakan uji *Least Significant Different (LSD)* dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. V.5. Uji Least Significant Different (LSD)

	5 menit	10 menit	15 menit	Aq uad est
5 menit	-	0,022*	0,00*	0,0 1*
10 menit	*	-	0,005*	0,0 0*
15 menit	*	*	-	0,0 0*
<i>Aquades</i> <i>t</i>	*	*	*	-

Keterangan : ( \* ) : Kurang dari 0.05 (Signifikan)  
( - ) : Tidak dapat dibedakan

## PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *soft drink* berkarbonasi. Berdasarkan penelitian yang diterbitkan di *Jurnal the General Dentistry*, kebiasaan mengkonsumsi minuman ringan atau *soft drink* dapat menyebabkan rusaknya gigi secara permanen. Hal ini akibat tingginya tingkat keasaman yang terkandung dalam minuman ringan sehingga mengikis lapisan email gigi dalam waktu yang relative cepat.<sup>4</sup>

Sebelum dilakukan penelitian, *soft drink* berkarbonasi dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan pH meter dan didapatkan hasil pH 2,2, pH tersebut termasuk dalam pH kritis, dimana pH kritis enamel gigi adalah 5,5<sup>5</sup>. Selanjutnya sampel gigi dilakukan perendaman selama 5 menit, 10 menit dan 5 menit, setelah itu dilakukan pengukuran kekerasan email pada permukaan gigi dengan menggunakan alat *Brinell Hardness*.

Metode identifikasi dengan *Brinell Hardness* telah sering digunakan oleh para peneliti untuk mengidentifikasi kekerasan email gigi geligi. Pengujian kekerasan dengan metode *Brinell* bertujuan untuk menentukan kekerasan suatu material dalam bentuk daya tahan material terhadap bola baja (identor) yang ditekan pada permukaan material uji tersebut (spesimen)<sup>6</sup>.

Berdasarkan penelitian tentang perbedaan kekerasan email pada permukaan gigi setelah direndam *soft drink* berkarbonasi selama 5 menit, 10 menit dan 5 menit, diperoleh hasil rata-rata tingkat kekerasan email pada permukaan gigi. menunjukkan bahwa terjadi penurunan kekerasan email pada permukaan setelah gigi berkontak langsung dengan *soft drink* berkarbonasi dalam durasi waktu yang berbeda.

Dalam perendaman 5 menit menunjukkan nilai rata-rata kekerasan email pada permukaan gigi adalah 41,04 kg/mm<sup>2</sup>, perendaman 10 menit menunjukkan perbedaan nilai rata-rata kekerasan email pada permukaan gigi dengan lama perendaman 5 menit yakni 39,06 kg/mm<sup>2</sup> dan perendaman 15 menit menunjukkan perbedaan nilai rata-rata kekerasan email pada permukaan gigi dengan lama perendaman 10 menit yakni 36,56 kg/mm<sup>2</sup>.

Penurunan kekerasan permukaan email gigi terjadi akibat paparan *soft drink*

berkarbonasi dengan pH 2,2. Salah satu penyebab menurunnya kekerasan email pada permukaan gigi adalah zat asam yang terkandung dalam *soft drink* berkarbonasi. Menurut Poonam<sup>7</sup>, mengkonsumsi *soft drink* kemasan sama hanya dengan membiarkan gigi berkontak dengan cairan asam. Tanpa adanya perlindungan dari email, gigi akan menjadi sangat sensitive serta rentan berlubang dan memiliki kemungkinan besar untuk membusuk. Hal ini sesuai dengan penelitian Zainuddin<sup>8</sup>, yang mengatakan bahwa bila terjadi penurunan satu satuan pH akan dapat menyebabkan laju pelepasan kalsium sebesar 19.5 kali, ini berarti bahwa semakin rendah pH maka semakin tinggi laju reaksi pelepasan kalsium dari email gigi. Penelitian lain, yakni Ireland<sup>9</sup>, mengatakan bahwa air minum yang bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ ) dapat menyebabkan terjadinya kasus erosi gigi yang berakibat pada penurunan kekerasan gigi<sup>9</sup>.

Hasil uji *Least Significant Different* (LSD) pada perendaman sampel gigi dalam *soft drink* berkarbonasi pada durasi waktu 5 menit menunjukkan adanya perbedaan kekerasan dengan perendaman sampel gigi dalam *soft drink* berkarbonasi pada durasi waktu 10 menit, begitupula dengan perendaman sampel gigi dalam *soft drink* berkarbonasi pada durasi waktu 15 menit. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya proses demineralisasi email yang terjadi secara terus menerus menyebabkan kehilangan sebagian prisma email dan membentuk porositas pada permukaan email yang menyebabkan kekerasan permukaan berkurang. Kecepatan melarutnya email dipengaruhi oleh durasi waktu<sup>10</sup>.

Hal ini sesuai dengan penelitian Imran<sup>4</sup>, yang menyatakan bahwa lamanya waktu perendaman gigi mempengaruhi tingkat penurunan kekerasan permukaan

email. Semakin lama perendaman dilakukan maka semakin tinggi tingkat penurunan kekerasan permukaan email gigi. Hal ini bermakna bahwa setelah perendaman diatas 10 menit tingkat penurunan kekerasan email semakin signifikan.

Email sebagian besar terdiri dari hidroksiapatit, daya larut hidorksi apatit dan kalsium fosfat sangat dipengaruhi oleh pH di dalam air. Kristal hidroksi apatit dapat larut dalam asam karena larutan sekelilingnya menjadi tidak jenuh dikarenakan pelepasan satu atau banyak ion dari larutan. Pelarutan oleh asam dapat terjadinya penurunan kekerasan pada email<sup>10</sup>. Minuman ringan yang memiliki pH rendah ( $\text{pH} < 5,5$ ) seperti *soft drink* berkarbonasi yang berkontak langsung dengan gigi dapat menyebabkan terjadinya demineralisasi email.

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses demineralisasi, yaitu jenis dan konsentrasi asam minuman, kandungan karbohidrat dalam minuman, pH dan kapasitas dapar minuman serta kandungan magnesium dan fluor yang ada dalam minuman<sup>7</sup>. Sedangkan untuk kecepatan melarutnya email dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), konsentrasi asam, waktu melarut, lama waktu kontak antara minuman dan permukaan email dan kehadiran ion sejenis kalsium atau fosfat<sup>4</sup>.

Demineralisasi email adalah rusaknya hidroksi apatit gigi akibat dari proses kimia yang terjadi pada saat kontak antara gigi dengan minuman asam. Demineralisasi email terjadi melalui proses difusi yaitu proses perpindahan molekul atau ion yang larut dalam air ke atau dari dalam saliva karena ada perbedaan konsentrasi dari keasaman di permukaan dengan di dalam email gigi. Demineralisasi dapat terjadi apabila enamel berada dalam suatu lingkungan pH di bawah 5,5. pH berperan pada demineralisasi karena

pH yang rendah akan meningkatkan konsentrasi ion hidrogen dan ion ini akan merusak hidroksiapatit enamel gigi<sup>11</sup>.

Keasaman minuman yang mempunyai konsentrasi asam tinggi dan pH minuman yang rendah akan berdifusi ke dalam email melalui kisi kristal dan prisma tubuli dentin yang mengandung air dan matriks organik atau protein<sup>9</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan email gigi setelah direndaman *soft drink* berkarbonasi selama 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

#### SIMPULAN

1. Terdapat perbedaan kekerasan email pada permukaan gigi setelah direndam *soft drink* berkarbonasi
2. Lamanya waktu perendaman gigi dalam *soft drink* berkarbonasi mempengaruhi tingkat penurunan kekerasan email pada permukaan gigi.
3. Keasaman minuman (pH) yang terdapat dalam *soft drink* berkarbonasi yang kurang dari 7 atau bersifat asam dapat menurunkan kekerasan email
4. pada permukaan gigi.

#### SARAN

1. Perlu dilakukan pemberian informasi berupa *Dental Health Education* untuk masyarakat tentang efek merugikan mengkonsumsi *soft drink* berkarbonasi terhadap email pada permukaan gigi.
2. Setelah meminum *soft drink* berkarbonasi diharapkan agar berkumur-kumur dengan air putih, sehingga dapat menetralkan asam yang menempel pada gigi.
3. Mengurangi kontak asam dengan gigi, misal dengan menggunakan sedotan pada saat mengkonsumsi *soft drink* berkarbonasi.

4. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian dengan menggunakan metode uji kekerasan yang berbeda dengan kasus pengikisan email yang berbeda.

#### REFERENSI

1. Dewanto, Romy S. 2014. *Perbedaan Antara dalam Minuman Bersodadan Jus Lemon selama 30,60, 120 menitt erhadap Kekerasan Email pada Permukaan Gigi*. Majalah Ked Gigi. Vol. 2. Hal 60-63. Unmuh Surakarta.
2. Dash, P. 2008. *Apoptosis*. New York : Garland Publishing. Hal : 814 – 8.
3. Prasetyo, Edhi A. 2005. *Keasaman Minuman Ringan Menurunkan Kekerasan Permukaan Gigi*. *Majalah Kedokteran Gigi*. Vol. 38. No. 2. Hal 60- 63. Universitas Airlangga.
4. Imran H, Nasri, Rohani M., 2012, *Pengaruh Minuman Ringan Kemasan terhadap Perubahan Kekerasan Email Gigi Berdasarkan Durasi Waktu*, Penelitian Risbinakes. (editor), *Ten Cate's Oral histology deploment, structure, and function* 6th ed. StLouis : Mosby :145-151.
5. Bamise, C.T., Ogunbodede, E.O., Olusile, A.O., Esan, T.A. 2007. Erosive Potential of Soft Drink in Nigeria. *World Journal of Medical Sciences* 2 (2) : 115-119
6. Callister, J.R, William D. 2001. *Materials Science and Engineering An Introduction Seven Edition*. John Wileyand Sons, Inc, United States of America.
7. Poonam Nina Banerjee dan W Allen Huser. 2017. *Incidence And Prevalence*. Printer: RR Donnelly.
8. Zainuddin M. 1999. Kinetika Reaksi Pelepasan Kalsium dari Enamel dalam Medium yang Bersifat Asam. *Majalah Kedokteran Gigi Surabaya* 32(3):126–9.
9. Ireland AJ, Guinness NM, Sherriff M.1995. *An Investigation Into The Ability*

*of Soft Drink to Adhere to Enamel. Caries Res; 29: 470–6.*

10. Nance, A., 1998, Enamel: Composition, Formation, and Structure, Dalam: Nance A. (editor), Ten Cate's Oral Histology Development, Structure, and Function 6 th ed. Mosby, St. Louis, hal. 145-151.
11. Schuurs AFB, 1991. *Gebits pathologie*. Afwijkigen Van De Harge Tendweef sels.