

## **Pengaruh Mengonsumsi Minuman Berkarbonasi Terhadap Erosi Gigi Insisivus Permanen Rahang Atas**

Lestari NA<sup>1</sup>, Suryatmojo I<sup>1</sup>, Sembiring LS<sup>1</sup>

1. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Kristen Maranatha, Bandung, 40164, Indonesia

Email: noviaviaa@gmail.com

### **Abstrak**

Minuman berkarbonasi merupakan salah satu minuman paling digemari oleh masyarakat. Minuman berkarbonasi bersifat asam dengan pH 2-2,3-7 yang dapat menyebabkan erosi gigi terutama pada gigi insisivus rahang atas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh mengonsumsi minuman berkarbonasi terhadap erosi gigi insisivus permanen rahang atas dan apakah mengonsumsi minuman berkarbonasi dengan durasi waktu yang berbeda memberikan pengaruh tingkat erosi yang berbeda terhadap gigi insisivus rahang atas.

Pada penelitian ini, gigi insisivus rahang atas sebanyak 8 buah dilakukan simulasi pengaliran minuman berkarbonasi dengan waktu 5 menit dan 10 menit. Sebelum dan sesudah simulasi pengaliran akan dilakukan uji *Scanning Electron Microscope* untuk mengukur lebar erosi.

Berdasarkan hasil *Scanning Electron Microscope*, didapatkan kenaikan lebar erosi sebesar 0,60  $\mu\text{m}$  pada kelompok pengaliran 5 menit dan 2,17  $\mu\text{m}$  pada kelompok pengaliran 10 menit. Hasil penelitian diuji dengan t-test berpasangan dan didapat p value < 0.05. Simpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh mengonsumsi minuman berkarbonasi terhadap tingkat erosi gigi insisivus permanen rahang atas berdasarkan lamanya durasi waktu konsumsi.

## ***The Effects of Carbonated Drinking to Teeth Erosion of Permanent Jaw Permanent Incision***

### **Abstract**

*Carbonated beverage is one of the most popular beverages in our society. The carbonated beverage is acidic beverage with a pH of 2-2.3-7 which can cause tooth erosion especially in maxillary incisors. This study aims to determine whether there is an effect of consuming carbonated beverages to erosion of the maxillary permanent incisors and whether drinking a carbonated beverage with different duration of time causing different level of erosion to the maxillary incisors.*

*In this study, 8 Of maxillary incisors were draining with liquid flow of carbonated beverage in 5 and 10 minutes time span. Before and after the draining simulation, Microscope Electron Scanning will be conducted to measure width of the erosion.*

*The results is an increase of erosion width of 0.60  $\mu\text{m}$  in the 5 minutes duration and 2.17  $\mu\text{m}$  in the 10 minutes duration. The results of the study analyzed by independent t-test and got p value <0.05. The conclusion of this research is that the level of erosion in the maxillary permanent incisors caused by consuming carbonated beverage is affected by the duration of consumption time.*

**Keywords:** *Tooth erosion, carbonated beverage, maxillary incisors*

## Pendahuluan

Konsumsi minuman berkarbonasi banyak digemari oleh setiap generasi. Minuman berkarbonasi merupakan minuman yang bersifat asam dengan kadar asam (pH) diantara 2,2- 3,7 yang menunjukkan tahap yang paling asam. Pada saat mengonsumsi minuman berkarbonasi, asam memerlukan waktu 20 detik untuk bereaksi dengan gigi sehingga dapat mengakibatkan permukaan gigi menjadi kasar dan dapat dirasakan dengan menggunakan lidah dan apabila terjadi dalam waktu yang lama akan menyebabkan enamel gigi mengalami erosi

<sup>1</sup>  
gigi.

Erosi gigi merupakan hasil dari paparan enamel dan dentin akibat faktor asam non- bakterial secara ekstrinsik maupun intrinsik, sehingga terjadi kehilangan mineral pada permukaan gigi.<sup>2</sup> Erosi akibat dari paparan asam non bakterial secara ekstrinsik terdiri dari makanan/ minuman yang bersifat asam, obat-obatan (suplemen vitamin C, aspirin, obat-obatan anti asma), profesi (pekerja pabrik kimia, industri metalurgi). Erosi gigi secara intrinsik meliputi *hiatus hernia*, *gastro-esophageal reflux*, *gastro-duodenal ulcer*, *gastric dysfunction*, efek samping obat, muntah kronis (*bulimia nervosa*, *anorexia nervosa*, alkohol, radioterapi, kemoterapi, dan kehamilan).<sup>3</sup>

Erosi gigi dikenal sebagai penyebab kehilangan struktur gigi terutama pada orang dewasa karena paparan pada gigi terjadi selama gigi masih ada di rongga mulut.<sup>3</sup> Pada tahun 2016, Zhao Wei, Yangge Du, Jing Zhang, Baojun Tai, Minquan Du, dan Han Jiang melakukan penelitian prevalensi erosi gigi pada orang dewasa di Cina. Penelitian dilakukan terhadap 720 orang dewasa usia 35-74 tahun yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok usia 35-49 dan kelompok usia 50-74, setiap kelompok terdiri dari 360 orang. Hasil penelitian kelompok usia 35-49 tahun menunjukkan tingkat erosi 67,5% dimana sebanyak 64,7% mengalami erosi hingga ke dentin. Kelompok usia 50-74 tahun menunjukkan tingkat erosi 100% dimana 98,3% mengalami erosi hingga ke dentin.<sup>4</sup>

Pada tahun 2013, Shahzad dan Humera melakukan penelitian intensitas erosi gigi berdasarkan berbagai kelompok usia. Penelitian dilakukan terhadap 210 orang yang dibagi menjadi 3 kelompok usia yaitu kelompok usia 6 – 12 tahun, kelompok usia 13 – 18 tahun, dan kelompok usia 19 tahun keatas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gigi permanen insisivus pada kelompok usia 13 – 18 tahun mengalami tingkat erosi paling tinggi yaitu 62,8%, dengan luas erosi kurang dari 1/3 permukaan gigi sebesar 30%, 2/3 permukaan gigi sebesar 50%, dan lebih dari 2/3 permukaan gigi sebesar 17,1 %. Kelompok usia 6 – 12 tahun mengalami tingkat erosi 60%, dan tingkat erosi paling rendah yaitu kelompok usia 19 tahun keatas sebesar 44,2%.<sup>5</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Venkatesh dan Kavyashree pada tahun 2015, mengenai distribusi erosi gigi menunjukkan bahwa dari permukaan yang diperiksa, distribusi erosi gigi lebih dominan pada permukaan labial gigi insisivus sentral maksila (32,81%), permukaan labial gigi insisivus lateral maksila (28,39%), dan permukaan oklusal gigi molar pertama mandibula (26,92%). Deshpande dan Hugar melaporkan bahwa permukaan labial dan permukaan palatal gigi insisivus sentral maksila menunjukkan erosi yang paling luas yaitu 35% di permukaan labial dan 21.6% di permukaan palatal. Tingkat erosi yang paling tinggi di permukaan labial dikarenakan kontak langsung permukaan labial gigi dengan asam ekstrinsik seperti

minuman atau makanan yang bersifat asam, sikat gigi sesaat setelah konsumsi makanan / minuman yang bersifat asam, dan muntah yang berkepanjangan.<sup>6</sup>

Erosi gigi diperkirakan berhubungan dengan perubahan gaya hidup negara berkembang yang mengikuti gaya hidup di negara maju. Negara Asia Selatan mengalami perkembangan pesat dan modernisasi selama 20 tahun terakhir sehingga mengubah pemilihan dan kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman. Masyarakat cenderung lebih menyukai makanan / minuman dengan pH yang rendah atau bersifat asam yang memiliki potensi untuk menambah multifaktorial pembentukan erosi gigi di mulut.<sup>7</sup> Konsumsi minuman ringan terutama minuman berkarbonasi sangat digemari oleh setiap generasi. Perilaku konsumsi minuman berkarbonasi dipengaruhi oleh berbagai hal diantaranya pengetahuan tentang minuman berkarbonasi, aksesibilitas untuk memperoleh minuman berkarbonasi, pengaruh lingkungan serta pengaruh media massa/ iklan. Strategi pemasaran perusahaan minuman berkarbonasi menciptakan berbagai macam variasi baru seperti minuman berkarbonasi rendah kalori, tidak berkalori, dan rendah gula sehingga menarik perhatian konsumen.<sup>8</sup>

Menurut WHO, konsumsi minuman berkarbonasi di negara berpenghasilan rendah dan menengah menunjukkan peningkatan. Data WHO tahun 2012 memperlihatkan bahwa tingkat konsumsi di negara berpenghasilan rendah dan menengah saat ini menunjukkan 14 porsi per orang per tahun di India, 16 porsi per orang di Indonesia, 21 porsi per orang di Pakistan, dan 39 porsi per orang di Kenya dan Cina.

Hasil survei yang dilakukan oleh *Spire Research and Consulting* tahun 2008 memperlihatkan orang dewasa di Indonesia mengonsumsi minuman berkarbonasi rata-rata 3-5 botol/kaleng seminggu, sedangkan anak sekolah di Indonesia mengonsumsi minuman berkarbonasi rata-rata 2 kaleng/minggu.<sup>9</sup>

Pada tahun 2017, Amarandicca melakukan penelitian mengenai pengaruh larutan berkarbonasi terhadap erosi gigi anterior sulung rahang atas. Penelitian dilakukan dengan cara mengalirkan larutan berkarbonasi terhadap gigi anterior sulung rahang atas dengan waktu 5 menit dan 10 menit selama 4 minggu dan diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh larutan berkarbonasi terhadap erosi gigi dan lamanya waktu mengonsumsi sangat berperan penting terhadap besarnya erosi yang didapatkan.<sup>10</sup>

### **Metode Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian pengaruh mengonsumsi minuman berkarbonasi terhadap erosi gigi insisivus permanen rahang atas adalah sebagai berikut:

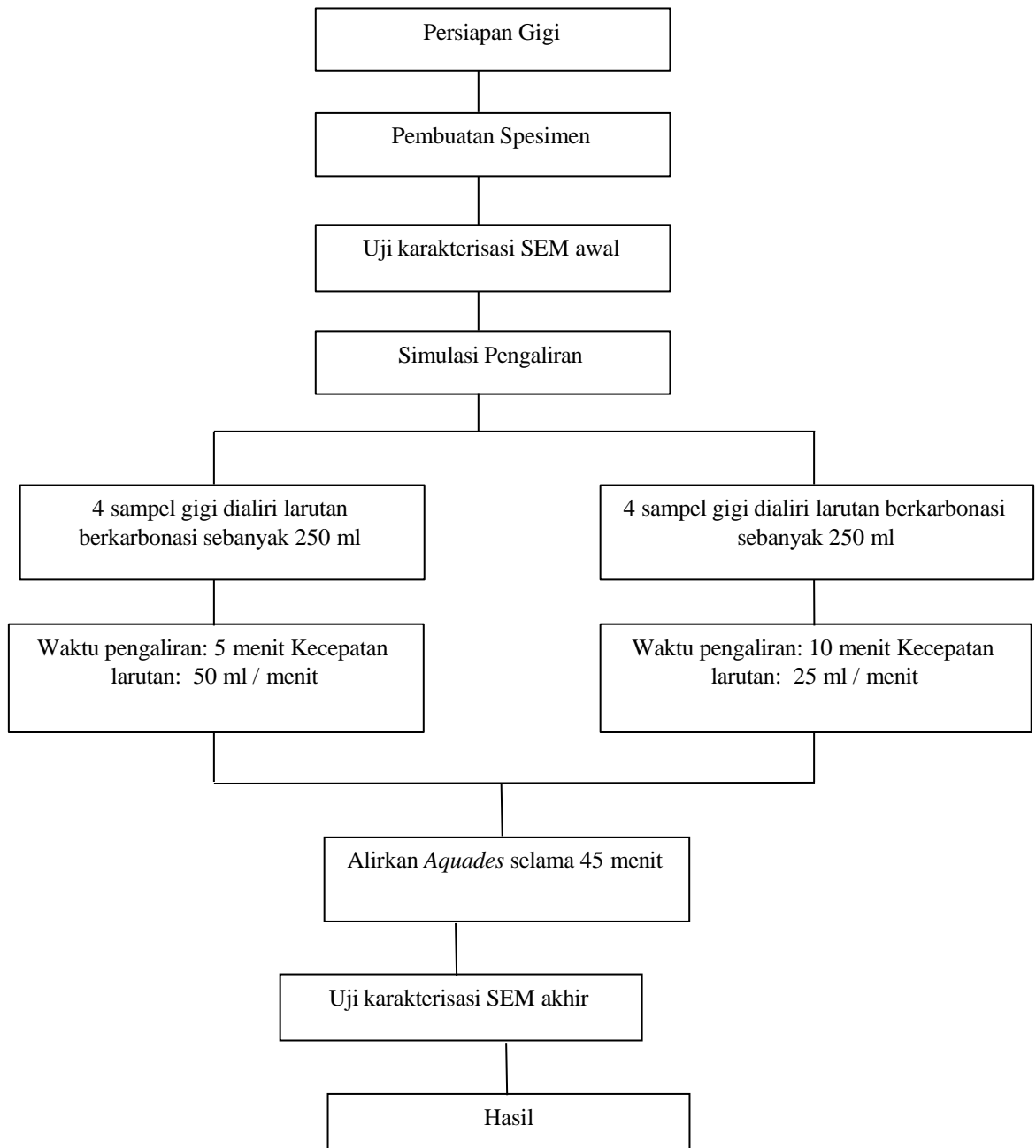
1. Alat Penelitian: Masker, *Handsoen*, *Separating disc*, Alat pengalir larutan, Gelas ukur, *pH meter*, *Stopwatch*, 2 buah selang transfusi, dan *Scanning Electron Microscope* (SEM)
2. Bahan Penelitian: Gigi insisivus permanen rahang atas sebanyak 8 buah, Minuman berkarbonasi, dan Larutan fisiologis

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Penelitian menggunakan gigi insisivus permanen rahang atas yang dialiri larutan berkarbonasi. Masing-masing gigi dilakukan uji karakterisasi *Scanning Electron Microscope* (SEM) sebelum dilakukan uji simulasi pengaliran minuman berkarbonasi untuk dijadikan sebagai kelompok kontrol.

Kelompok 1 : Gigi insisivus permanen rahang atas sebanyak 4 gigi yang dialiri larutan berkarbonasi dengan waktu 5 menit, dialirkan aquadest selama 45 menit, dan dilakukan uji karakterisasi SEM.

Kelompok 2 : Gigi insisivus permanen rahang atas sebanyak 4 gigi yang dialiri larutan berkarbonasi dengan waktu 10 menit, dialirkan aquadest selama 45 menit, dan dilakukan uji karakterisasi SEM.

Masing-masing kelompok dilakukan uji untuk melihat perbedaan tingkat erosi. Prosedur penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap yang digambarkan dengan alur penelitian sebagai berikut:



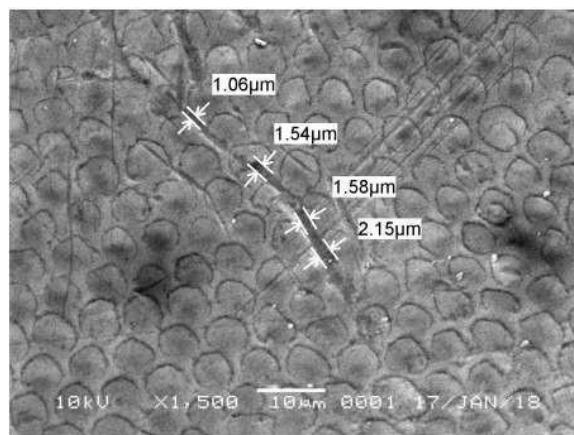
Gambar 1 Skema Alur Penelitian

### Hasil Penelitian

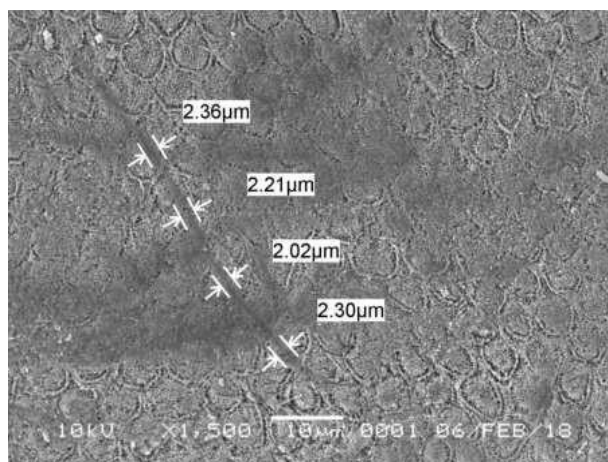
Pengujian penelitian ini menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dengan perbesaran 1.000x untuk melihat karakterisasi morfologi mikrostruktur berupa erosi gigi yang direndam larutan fisiologis dan erosi gigi yang sesudah dilakukan pengaliran larutan berkarbonasi selama 5 menit dan 10 menit. Sampel gigi yang digunakan berjumlah 8 buah gigi insisivus permanen rahang atas dimana pengujian dilakukan pada permukaan labial gigi.

### Hasil Uji Karakterisasi *Scanning Electron Microscope* (SEM)

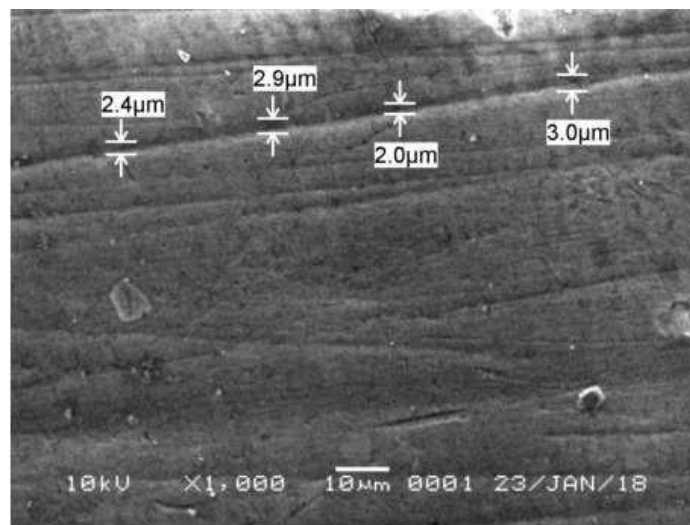
Uji karakterisasi *Scanning Electron Microscope* (SEM) dengan perbesaran 1.000x pada permukaan labial gigi dilakukan untuk menghitung lebar lesi yang ada, dengan cara mengambil 4 titik di sepanjang lesi untuk mewakili lebarnya lesi tersebut. Keempat titik yang diambil, diukur dengan satuan  $\mu\text{m}$  kemudian akan di total dan di rata-ratakan, hasil rata-rata mewakili lebar lesi tersebut. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar berikut:



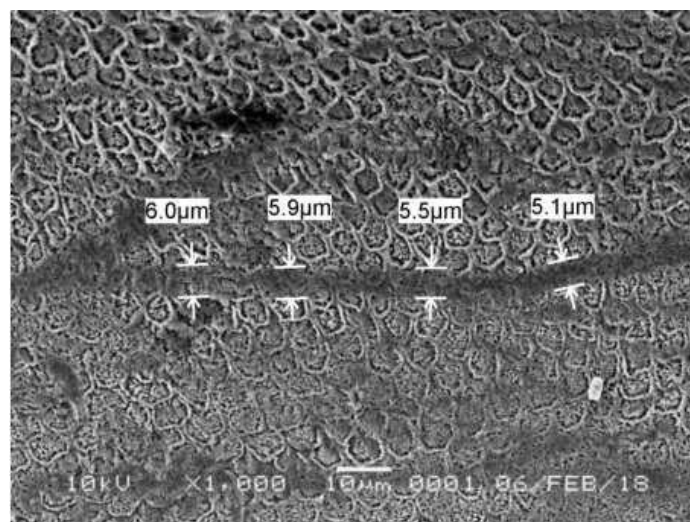
Gambar 2 Hasil SEM sebelum pengaliran selama 5 menit



Gambar 3 Hasil SEM setelah pengaliran selama 5 menit



Gambar 4 Hasil SEM sebelum pengaliran selama 10 menit



Gambar 5 Hasil SEM setelah pengaliran selama 10 menit

Gambar 2 memperlihatkan hasil karakterisasi sebelum pengaliran selama 5 menit, dimana untuk menghitung lebar erosi dilakukan pengambilan 4 titik yaitu sebesar  $1,06 \mu\text{m}$ ;  $1,54 \mu\text{m}$ ;  $1,58 \mu\text{m}$ ; dan  $2,15 \mu\text{m}$  dengan total  $6,33 \mu\text{m}$  dan rata-rata  $1,58 \mu\text{m}$ . Gambar 3 menggambarkan hasil karakterisasi setelah pengaliran selama 5 menit dengan lebar erosi sebesar  $2,36 \mu\text{m}$ ;  $2,21 \mu\text{m}$ ;  $2,02 \mu\text{m}$ ; dan  $2,3 \mu\text{m}$  dengan total  $8,89 \mu\text{m}$  dan rata-rata  $2,22 \mu\text{m}$ . Gambar 4 memperlihatkan hasil karakterisasi sebelum pengaliran selama 10 dengan lebar erosi sebesar  $2,4 \mu\text{m}$ ;  $2,9 \mu\text{m}$ ;  $2,0 \mu\text{m}$ ; dan  $3,0 \mu\text{m}$  dengan total  $10,3 \mu\text{m}$  dan rata-rata  $2,58 \mu\text{m}$ . Gambar 5 menggambarkan hasil karakterisasi setelah pengaliran selama 10 menit dengan lebar erosi sebesar  $6,0 \mu\text{m}$ ;  $5,9 \mu\text{m}$ ;  $5,5 \mu\text{m}$ , dan  $5,1 \mu\text{m}$  dengan total  $22,5 \mu\text{m}$  dan rata-rata  $3,05 \mu\text{m}$ .

Tabel 1 Hasil Pengukuran Lebar Erosi Gigi Dalam Satuan  $\mu\text{m}$ 

Sampel	Kelompok 1 (5 menit pengaliran)			Kelompok 2 (10 menit pengaliran)		
	Sebelum	Sesudah	Selisih	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	1.06	2.36	1.3	2.4	6.0	3.6
	1.54	2.21	0.67	2.9	5.9	3.0
	1.58	2.02	0.44	2.0	5.5	3.5
	2.15	2.3	0.15	3.0	5.1	2.1
Total $\pm$ rata-rata	6.33 $\pm$ 1.58	8.89 $\pm$ 2.22	2.56 $\pm$ 0.64	10.3 $\pm$ 2.58	22.5 $\pm$ 5.63	12.2 $\pm$ 3.05
2	1.8	3.5	1.7	1.9	4.1	2.2
	0.8	3.2	2.4	2.1	4.5	2.4
	1.3	2.9	1.6	2.1	4.1	2.0
	1.8	2.3	0.5	1.7	5.0	3.3
Total $\pm$ rata-rata	5.7 $\pm$ 1.43	11.9 $\pm$ 2.98	6.2 $\pm$ 1.55	7.8 $\pm$ 1.95	17.7 $\pm$ 4.43	9.9 $\pm$ 2.48
3	3.2	2.5	-0.7	0.6	2.8	2.2
	3.7	2.6	-1.1	2.1	2.9	0.8
	4.4	2.9	-1.5	4.0	5.3	1.3
	5.5	3.0	-2.5	4.3	5.5	1.2
Total $\pm$ rata-rata	16.8 $\pm$ 4.20	11 $\pm$ 2.75	-5.8 $\pm$ -1.45	11 $\pm$ 2.75	16.5 $\pm$ 4.13	5.5 $\pm$ 1.38
4	0.9	2.9	2.0	1.0	2.5	1.5
	1.3	2.3	1.0	0.8	2.8	2.0
	1.0	2.6	1.6	1.3	3.4	2.1
	1.5	3.4	1.9	1.2	2.7	1.5
Total $\pm$ rata-rata	4.7 $\pm$ 1.18	11.2 $\pm$ 2.8	6.5 $\pm$ 1.63	4.3 $\pm$ 1.08	11.4 $\pm$ 2.85	7.1 $\pm$ 1.78
<b>Total <math>\pm</math> Rata-Rata Sampel</b>	<b>33.53 <math>\pm</math> 2.10</b>	<b>42.99 <math>\pm</math> 2.69</b>	<b>9.46 <math>\pm</math> 0.60</b>	<b>33.4 <math>\pm</math> 2.09</b>	<b>68.1 <math>\pm</math> 4.26</b>	<b>34.7 <math>\pm</math> 2.17</b>

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata lebar erosi enamel pada kelompok gigi setelah perlakuan dengan minuman berkarbonasi lebih lebar jika dibandingkan dengan kelompok gigi sebelum perlakuan pengaliran larutan berkarbonasi. Pada kelompok 1 didapatkan rata-rata lesi erosi 4 gigi sebelum dilakukan pengaliran minuman berkarbonasi yaitu 2,10  $\mu\text{m}$  sedangkan rata-rata lesi erosi gigi setelah pengaliran minuman berkarbonasi selama 5 menit yaitu sebesar 2,69  $\mu\text{m}$  dengan selisih rata-rata sebesar 0,60  $\mu\text{m}$ . Pada kelompok 2 memperlihatkan rata-rata lesi erosi pada 4 gigi sebelum pengaliran minuman berkarbonasi sebesar 2.09  $\mu\text{m}$  sedangkan rata-rata lesi erosi gigi setelah dilakukan pengaliran dengan minuman berkarbonasi yaitu sebesar 4,26  $\mu\text{m}$  dengan selisih rata-rata sebesar 2,17  $\mu\text{m}$ . Dapat dilihat bahwa rata-rata selisih lesi erosi pada kelompok 2 yang dilakukan pengaliran minuman berkarbonasi selama 10 menit (2,17  $\mu\text{m}$ ) lebih besar dibandingkan dengan rata-rata selisih lesi erosi pada kelompok 1 yang dilakukan pengaliran minuman berkarbonasi selama 5 menit (0,60  $\mu\text{m}$ ).

#### Hasil Analisis Statistik

Data yang diperoleh diuji normalitasnya menggunakan metode *Saphiro-Wilk* dengan *software* SPSS. Hasil uji normalitas adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Uji *Saphiro-Wilk* Data Selisih Lebar Erosi Gigi

Kelompok	Statistic	df	Sig.
1 (Pengaliran 5 menit)	0.925	16	0.200
2 (Pengaliran 10 menit)	0.944	16	0.401

Dengan uji normalitas *Saphiro-Wilk*, dapat diketahui apakah sebaran data yang diperoleh pada suatu kelompok spesimen normal. Sebaran data yang normal akan memiliki nilai p (Sig.)

> 0.05. Berdasarkan hasil uji tersebut, diketahui sebaran data pada semua kelompok normal. Data yang diperoleh juga diuji homogenitas. Hasil uji homogenitas adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Uji Homogenitas Data Selisih Lebar Erosi Gigi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.903	1	30	0.057

Berdasarkan hasil uji *levене statistic*, diperoleh p (Sig.) sebesar 0.057, apabila p (Sig.) >

0.05 menunjukkan bahwa data homogen.

Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa sebaran data pada setiap kelompok normal dan homogenitas data yang homogen, maka data akan dianalisis menggunakan metode statistik *t- test independent*. Hasil analisis tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Uji *t-test Independent* Data Selisih Lebar Erosi Gigi

		<b>t-test for Equality of Means</b>						
Selisih Erosi	Equal Variances Assumed	t	df	Sig (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Upper	Lower
		-3.87	30	0.001	-1.5775	0.4081	-2.411	-0.744

Uji *t-test independent* menunjukkan ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok data. Signifikansi perbedaan nilai data pada setiap kelompok spesimen diterima jika nilai p (Sig.) < 0.05. Nilai p yang didapatkan pada analisis data selisih lebar erosi enamel gigi yaitu 0.001, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai



lebar erosi pada permukaan enamel gigi yang dialiri minuman berkarbonasi selama 5 menit dan lebar erosi permukaan enamel gigi yang dialiri minuman berkarbonasi selama 10 menit. Berdasarkan hasil uji *t-test independent* dapat disimpulkan bahwa hipotesis  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak, yang berarti terdapat pengaruh durasi mengonsumsi minuman berkarbonasi terhadap erosi gigi insisivus permanen rahang atas.

### Pembahasan

Pengujian mikrostruktur gigi menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) bertujuan untuk melihat perubahan lebar lesi dan keadaan mikrostruktur permukaan enamel permukaan labial gigi insisivus permanen rahang atas. Data pada Tabel 1 memperlihatkan adanya pengaruh minuman berkarbonasi terhadap erosi gigi dan durasi mengonsumsi minuman berkarbonasi juga menimbulkan adanya perbedaan tingkat erosi pada gigi. Pada sampel kelompok 1 yang dialiri minuman berkarbonasi selama 5 menit menghasilkan rata-rata selisih lebar lesi erosi sebesar  $0.60 \mu\text{m}$ . Kelompok 2 yang dialiri minuman berkarbonasi selama 10 menit menghasilkan rata-rata selisih lebar lesi erosi sebesar  $2.17 \mu\text{m}$ . Perbandingan antara kedua kelompok tersebut memperlihatkan bahwa waktu mempengaruhi lebar lesi erosi yang terbentuk.

Keadaan erosi yang terjadi pada permukaan enamel gigi setelah dialiri minuman berkarbonasi diakibatkan oleh derajat keasaman (pH) dari minuman berkarbonasi yaitu 2.5 yang bersifat sangat asam. Asam fosfat yang terkandung pada minuman berkarbonasi menimbulkan kerusakan pada permukaan enamel akibat proses demineralisasi. Demineralisasi enamel terjadi melalui proses difusi, dimana terjadi perpindahan molekul atau ion yang larut dalam air ke atau dari dalam enamel ke saliva karena ada perbedaan konsentrasi dari keasaman minuman di permukaan dengan di dalam enamel gigi. Keasaman minuman yang mempunyai konsentrasi tinggi, dan pH awal minuman yang rendah akan berdifusi ke dalam enamel, melalui kisi kristal dan prisma tubuli enamel yang mengandung air dan matriks organik atau protein.<sup>6</sup> Kristal hidroksiapatit akan bereaksi terhadap ion hidrogen pada pH 5,5 (pH kritis), pH kritis dapat menyebabkan hidroksiapatit terlarut, yang apabila terjadi secara terus menerus maka akan menurunkan kekerasan permukaan enamel gigi.<sup>6</sup>

Semakin lama gigi terpapar dengan minuman yang mengandung asam maka akan menyebabkan semakin banyak ion  $\text{H}^+$  yang berdifusi ke dalam enamel gigi dan meningkatkan terjadinya kelarutan mineral enamel. Pelarutan enamel terjadi sebagai hasil reaksi enamel dengan ion hidrogen. Reaksi yang terjadi pada pelarutan enamel adalah:  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 + 8\text{H}^+ \rightarrow 1$

$\text{Ca}^{++} + 6\text{HPO}_4^-$ . Minuman berkarbonasi dengan pH 2,5 menyebabkan ion  $\text{H}^+$  bereaksi dengan asam fosfat akan mempengaruhi keseimbangan hidroksiapatit normal sehingga kristal hidroksiapatit larut. Besarnya jumlah kalsium yang terlarut dipengaruhi oleh waktu. Semakin lama waktu konsumsi minuman bersifat asam, maka semakin banyak jumlah kalsium yang terlarut. Seperti pada Tabel 1 memperlihatkan lebar erosi pada kelompok 2 yang dialiri minuman berkarbonasi selama 10 menit ( $2,17 \mu\text{m}$ ) lebih besar dibandingkan dengan lebar erosi pada kelompok 1 yang dialiri minuman berkarbonasi selama 5 menit ( $0,06 \mu\text{m}$ ).

Selain terjadi perubahan lebar lesi erosi, terdapat juga perubahan lain pada permukaan labial gigi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2 yang setelah dialiri

minuman berkarbonasi selama 5 menit dan Gambar 4 yang setelah dialiri minuman berkarbonasi selama 10 menit. Terdapat perubahan mikrostruktur pada gigi yaitu kekasaran permukaan enamel terlihat sangat yang jelas, kehilangan mineral sehingga tampak prisma enamel dengan permukaan yang berbentuk seperti sarang lebah/ *honeycomb* dan berbentuk ireguler yang diakibatkan karena adanya proses demineralisasi.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa mengonsumsi minuman berkarbonasi dapat merusak gigi yang terdapat dalam mulut terutama enamel gigi karena enamel gigi merupakan lapisan paling luar dari gigi. Konsumsi minuman berkarbonasi dalam waktu yang lama dapat mempengaruhi tingkat kerusakan gigi menjadi semakin parah, hal ini dapat dilihat dari gambaran mikroskopis enamel gigi pada Gambar 4. Oleh karena itu, disarankan untuk mengurangi konsumsi minuman berkarbonasi dan menggunakan sedotan saat mengonsumsi minuman berkarbonasi agar larutan tidak berkontak dengan gigi secara langsung.

### **Kesimpulan**

Simpulan yang didapatkan dari penelitian pengaruh mengonsumsi minuman berkarbonasi terhadap erosi gigi insisivus permanen rahang atas adalah sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh konsumsi minuman berkarbonasi terhadap erosi gigi insisivus permanen rahang atas.
2. Terdapat pengaruh durasi mengonsumsi minuman berkarbonasi terhadap tingkat erosi gigi insisivus permanen rahang atas.

### **Referensi**

1. L.J. Wang, R. Tang, T. Bonstein, P. Bush, and G.H. Nancollas. Enamel Demineralization in Primary and Permanent Teeth. National Institutes of Health (NIDCR DE03223). [cited 27 Juli 2017]. Available from URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2691661/>
2. Yan-Fang Ren DDS, PhD, MPH. Dental Erosion: Etiology, Diagnosis and Prevention. A Peer-Reviewed Publication; 2011:76.
3. Alina M. Picos, Andrea M. Chisnoiu, Jean F. Lasserre, Aurelia Spinei, Radu M. Chisnoiu, Andrei Picos. Dental erosion. International Journal of the Bioflux Society; 2013: 3(5) : 136-138.
4. Zhao Wei, Yangge Du, Jing Zhang, Baojun Tai, Minquan Du, dan Han Jiang. Prevalence and Indicators of Tooth Wear among Chinese Adults. Research Article. 2016.
5. Shahzad Ali Shah, Humera Kanwal. Intensity of Dental Erosion in Age Groups (Childhood, Adolescence And Adults). Pakistan Oral & Dental Journal; 2013: 1 (33): 132- 135.
6. N.S Venkatesh Babu, B.S Kavyashree. Prevalence of Dental Erosion in School going Children of South Bangalore: A Cross-Sectional Study.

- International Journal of Scientific Study; 2015: 9 (3): 75-78.
7. Yan-Fang Ren DDS, PhD, MPH. Dental Erosion: Etiology, Diagnosis and Prevention. A Peer-Reviewed Publication; 2011:76.
  8. Ravi Gupta, Abhishek Solanki, Swati Sharma, Parvind Gumber, Asmita Sharma, Rekha Upadhyay. A Knowledge, Attitude and Practices of Soft Drinks among Adolescent Students and their Dental Health: A Questionnaire Study. International Journal of Dental Health Concerns; 2015: 1 (15): 1.
  9. R. Adhani, Widodo, B. I. Sukmana, and E. Suhartono. Effect pH on Demineralization Dental Erosion. International Journal of Chemical Engineering and Applications; 2015 : 2(6) : 140.
  10. Amaradicca. Pengaruh Minuman Berkarbonasi Terhadap Erosi Gigi Sulung Anterior Rahang Atas. 2017 : 44.
  11. Avanija Reddy, DMD, MPH; Don F. Norris, DMD; Stephanie S. Momeni, MS, MBA; Belinda Waldo, DMD; John D. Ruby, DMD, PhD. The pH of Beverages in the United States. The Journal of American Dental Association; 2016: 4 (147): 5.
  12. J. Anthony von Fraunhofer, MSc, PhD, FADM, FRSC. Dissolution of Dental Enamel in Soft Drinks. Operative dentistry; 2004 : 308.
  13. Amirfirooz Borjian, Claudia C. F. Ferrari, Antoni Anouf, and Louis Z. G. Touyz. Pop-Cola Acids and Tooth Erosion: An In Vitro, In Vivo, Electron-Microscopic, and Clinical Report. International Journal of Dentistry; 2010: 10 (20): 1-4.
  14. Amorengen, A. Mc Donald, Dean, Avery. Dentistry for child and adolescent. 8<sup>th</sup> ed. Missouri: Mosby-Year Book, Inc; 2004.
  15. Vivienne Linnett, BDBSc, MDSc W. Kim Seow. Dental Erosion in Children. Literature review; 2001 : 23 (1) : 37.
  16. Stanley J. Nelson, Major M. Wheeler's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion. 9<sup>th</sup> ed. Philadelphia : Saunders Elsevier ; 2010: 99-139.
  17. Mary Bath, Margaret J. Dental Embryology, Histology, and Anatomy. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Saunders Elsevier ; 2006: 179-191.
  18. Rickne CS, Gabriela Weiss. Woelfel's Dental Anatomy. 8<sup>th</sup> ed. USA : Wolters Kluwer ; 2012 : 45-82.
  19. Antonio Nanci. Ten Cate's Oral Histology : Development, Structure, and Function. 7<sup>th</sup> ed. Missouri : Mosby Elsevier ; 2008 : 141-191.
  20. Theodore MR, Harald OH, Swift EJ. Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry. 4<sup>th</sup> ed. Missouri : Mosby Elsevier; 2002: 15-30.

21. Edwina AM, Smith BG, Watson TF. Pickard's Manual of Operative Dentistry. 8<sup>th</sup> ed. New York : Oxford University Press Inc; 2003: 22-23.
22. Jensdottir T, Arnadottir IB, Thorsdottir I, Bardow, Gudmundsson K, Theodors A, Holbrook WP. Relationship Between Dental Erosion, Soft Drink Consumption, and Gastroesophageal Reflux Among Icelanders. Original Article; 2004 : 8 (9) : 1-3.
23. Andrian Lusi, Thomas Jeaggi. Dental Erosion: Diagnosis, Risk Assessment, Prevention, Treatment. 2<sup>nd</sup> ed. United Kingdom : Quintessence Publishing ; 2011 :37 - 54.
24. Hugh Devlin. Operative Dentistry : A Practical Guide to Recent Innovations. 5<sup>th</sup> ed. New York : Springer ; 2006: 95 - 96.
25. Avery JK, Chiego DJ. Essentials of Oral Histology and Embryology. 3<sup>rd</sup> Ed. Missouri : Mosby Elsevier ; 2006: 97 - 121.
26. Steen P. David, Ashurst R Philip. Carbonated Soft Drinks: Formulation and Manufacture. 2<sup>nd</sup> ed. United Kingdom : Blackwell Publishing; 2006 : 4-10.
27. Sale JW, Skinner WW. Composition And Food Value Of Bottled Soft Drinks. Research Article. Yearbook of the Department of Agriculture; 2011 : 19 (6): 115 -121.
28. Xavier R, Sreeramanan S, Diwakar A, Sivagnanam G, Sethuraman KR. Soft Drinks and Hard Facts: A Health Perspective. ASEAN Food Journal; 2007: 14 (2): 69-81.
29. Leng Y. Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods. 2<sup>nd</sup> ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2013.
30. Lyman CE, Newbury DE, Goldstein JI, Williams DB. Scanning Electron Microscopy, X- Ray Microanalysis and Analytical Electron Microscopy. Plenum Press Journal; 2001.
31. Soumya El Abed, Saad Koraichi Ibsouda, Hassan Latrache and Fatima Hamadi. Scanning Electron Microscopy (SEM) and Environmental SEM: Suitable Tools for Study of Adhesion Stage and Biofilm Formation. Research Article. 2008.