

## PERBANDINGAN KELARUTAN KALSIMUM DAN MAGNESIUM EMAIL GIGI TERHADAP MINUMAN BERKARBONASI DAN ISOTONIK

Rini I. Sitanaya, Hans Lesmana, Surya Irayani

### ABSTRAK

Email gigi terdiri dari 92-93% zat anorganik, 1-2% zat organik dan 3-4% air. Zat anorganik yang utama berupa hidroksiapatit  $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$  sekitar 90-92% dari volumenya yang tersusun atas komponen-komponen kalsium dan magnesium. Kehilangan ion kalsium dan magnesium karena demineralisasi sangat mempengaruhi kerusakan email. Demineralisasi terjadi karena adanya paparan asam dari makanan atau minuman yang dalam waktu lama di dalam mulut menyebabkan pH rongga mulut menjadi asam. Konsumsi minuman karbonasi dan minuman isotonik (sports drink) meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan konsumsi minuman karbonasi dan minuman isotonik yang bersifat asam akan diikuti kejadian erosi gigi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan minuman berkarbonasi dan minuman isotonik terhadap kelarutan kalsium dan magnesium setelah perendaman gigi secara AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium (spectrophotometer) dengan desain penelitian time series yang menggunakan 4 gigi permanen manusia post ekstraksi sebagai subyek penelitian. Keempat gigi tersebut dimasukkan ke dalam minuman karbonasi dan minuman isotonik lalu diukur kelarutan kalsium dan magnesium email gigi tersebut selama 30 menit sampai pada hari keenam dengan menggunakan spektrophotometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ion kalsium lebih banyak mengalami kelarutan daripada magnesium dari kedua minuman tersebut.

**Kata kunci :** Minuman karbonasi, Minuman isotonik, Kelarutan Kalsium dan Magnesium

### PENDAHULUAN

Di era modern seperti sekarang, banyak produk-produk yang menawarkan makanan dan minuman secara instant. Kebiasaan mengkonsumsi makanan dan minuman yang instant telah meningkat dari frekuensi maupun jumlahnya. Selain rasanya yang memiliki sensasi nikmat dan juga segar, tanpa disadari bahwa semua itu memiliki zat-zat yang dapat merusak permukaan gigi misalnya minuman bersoda. Tuntutan pekerjaan yang sibuk untuk memenuhi kebutuhannya, manusia dihadapkan pada keadaan yang sulit dihindari untuk memilih makanan dan minuman yang serba instan salah satunya adalah minuman bersoda maupun isotonik yang bersifat merusak kesehatan khususnya kesehatan gigi (Dewanto R.S *cit* Nisha, 2014).

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 karena berpotensi untuk membuat tubuh menjadi gemuk akibat dari kandungan gula di dalam minuman tersebut. Tapi, belakangan diketahui bahwa masih ada bahaya lain yang dapat terjadi, yakni kerusakan pada email gigi. Menurut para ahli, penyebab utamanya adalah adanya kandungan *asam sitrat* dalam minuman bersoda.

Penelitian membuktikan bahwa minuman isotonik (sports drink) dan minuman energi bersifat lebih erosif daripada minuman soda karena pengaruh asam di dalam minuman tersebut (Fraunhofer J.A, 2004). Kebanyakan dari minuman ringan, termasuk minuman isotonik mengandung beberapa jenis asam, seperti *phosphoric acid*, *asam sitrat*, *malic acid* dan *tartaric acid*

(Bamise C.T, 2007). Beberapa penelitian juga membuktikan bahwa minuman isotonik (sports drinks) biasanya diminum secara perlahan, sehingga sisa residu minuman dapat tertinggal dalam rongga mulut untuk beberapa waktu. Hal ini dapat mempengaruhi kesehatan gigi, karena minuman seperti minuman isotonik (sports drinks) mempunyai pH yang rendah dan dapat menyebabkan erosi gigi (Mettler S, 2006).

Dari hasil penelitian ini nantinya akan terlihat seberapa besar pengaruh perendaman gigi terhadap kehilangan kandungan kalsium dan magnesium email gigi yang merupakan tanda awal terjadinya erosi pada gigi sehingga ada kemungkinan terjadinya hypersensitif dentin.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilakukan dengan metode eksperimental laboratorium AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) dengan desain penelitian time series. Subyek penelitian adalah 4 unsur gigi

permanen manusia yang telah dicabut, minimal 1 minggu *post* ekstraksi, tidak ada karies dan tidak ada restorasi. Keempat gigi diukur kandungan mineral kalsium dan magnesiumnya terlebih dahulu. Kemudian keempat gigi dibagi ke dalam dua kelompok. Kelompok pertama, satu gigi direndam dalam minuman berkarbonasi (Coca Cola) dan satu gigi direndam dalam minuman isotonik (Pocari Sweat). Gigi dibersihkan terlebih dahulu sebelum direndam. Bagian dentin sampai akar gigi ditutupi dengan lakban, sehingga yang tersisa adalah bagian mahkotanya. Perendaman dilakukan hanya pada bagian mahkota gigi saja selama 30 menit setiap harinya dan berlangsung selama 6 hari. Kelompok kedua, terdiri dari dua gigi yang direndam dalam minuman berkarbonasi dan minuman isotonik selama 30menit setiap harinya dan setelah itu direndam dalam aquadest selama 15menit setiap harinya dan juga berlangsung selama 6 hari. Setelah hari ke-6, keempat gigi tersebut diperiksa kembali kelarutan kalsium dan magnesiumnya menggunakan AAS.

#### **HASIL PENELITIAN**

Sebelum dilakukan perendaman, terlebih dahulu keempat gigi diperiksa jumlah kalsium dan magnesiumnya. Adapun hasil pengukuran kadar kalsium dan magnesium dari keempat gigi sebagai berikut:

**Tabel 1. Distribusi Jumlah Kalsium dan Magnesium Email Gigi Sebelum Perendaman**

<b>Kode Sampel</b>	<b>Jumlah Kalsium</b>	<b>Jumlah Magnesium</b>
G1	225.613,03 mg/L	5.990,82 mg/L
G2	217.743,12 mg/L	5.683,41 mg/L
G3	238.361,62 mg/L	5.298,89 mg/L
G4	217.572,29 mg/L	5.308,10 mg/L

Sebelum diberikan perlakuan, dilakukan perhitungan jumlah kalsium dan magnesium dari keempat unsur gigi tersebut.

Hasilnya terlihat pada tabel 1 diatas. Terlihat bahwa jumlah kalsium pada sampel G1 sebesar 225.613,03 mg/L dan jumlah

magnesium sebesar 5.990,82 mg/L, untuk sampel G2 jumlah kalsium sebesar 217.743,12 mg/L dan jumlah magnesium sebesar 5.683,41 mg/L, untuk sampel G3 jumlah kalsium sebesar 238.361,62 mg/L

dan jumlah magnesium sebesar 5.298,89 mg/L, sedangkan untuk sampel G4 jumlah kalsium sebesar 217.572,29 mg/L dan jumlah magnesium sebesar 5.308,10 mg/L.

**Tabel 2. Distribusi Jumlah Kalsium dan Magnesium Email Gigi Setelah Perendaman**

Kode Sampel	Jenis Minuman	Waktu Perendaman	Jumlah Kalsium	Jumlah Magnesium
G1	Coca Cola	30 menit sampai hari keenam	225.557,81 mg/L	5.978,36 mg/L
G2	Pocari Sweat	30 menit sampai hari keenam	217.706,28 mg/L	5.674,64 mg/L
G3	Coca Cola => Aquades	30 menit => 15 menit sampai hari keenam	238.312,19 mg/L	5.288 mg/L
G4	Pocari Sweat => Aquades	30 menit => 15 menit sampai hari keenam	217.537,69 mg/L	5.300,82 mg/L

Pada tabel 2 di atas, dapat dilihat bahwa keempat gigi telah direndam dalam minuman ringan. Diketahui bahwa G1 yang direndam dalam Coca Cola selama 30 menit sampai pada hari keenam mengalami penurunan jumlah kalsium sebesar 225.557,81 mg/L dan magnesium sebesar 5.978,36 mg/L, untuk G2 yang direndam dalam Pocari Sweat selama 30 menit sampai pada hari keenam mengalami penurunan jumlah kalsium sebesar 217.706,28 mg/L dan magnesium sebesar 5.674,64 mg/L.

Sedangkan untuk G3 yang terlebih dahulu direndam dalam Coca Cola selama 30 menit setelah itu direndam lagi dalam aquades selama 15 menit mengalami penurunan jumlah kalsium sebesar 238.312,19 mg/L dan magnesium sebesar 5.288 mg/L, dan untuk G4 yang juga terlebih dahulu direndam dalam Pocari Sweat selama 30 menit setelah itu direndam kembali dalam aquades selama 15 menit mengalami penurunan jumlah kalsium sebesar 217.537,69 mg/L dan magnesium sebesar 5.300,82 mg/L.

**Tabel 3. Selisih Perbandingan Kalsium dan Magnesium Email Gigi**

Kode Sampel	Waktu Perendaman	Jumlah Kalsium		Jumlah Magnesium		Jumlah Kelarutan	
		Sebelum Direndam	Setelah Direndam	Sebelum Direndam	Setelah Direndam	Ca	Mg
G1	30 menit sampai hari keenam	225.613,03 mg/L	225.557,81 mg/L	5.990,82 mg/L	5.978,36 mg/L	<b>55,22 mg/L</b>	<b>12,46 mg/L</b>
G2	30 menit sampai hari keenam	217.743,12 mg/L	217.706,28 mg/L	5.683,41 mg/L	5.674,64 mg/L	<b>36,84 mg/L</b>	<b>8,77 mg/L</b>
G3	30 menit => 15 menit sampai hari keenam	238.361,62 mg/L	238.312,19 mg/L	5.298,89 mg/L	5.288 mg/L	<b>49,43 mg/L</b>	<b>10,89 mg/L</b>
G4	30 menit => 15 menit sampai hari keenam	217.572,29 mg/L	217.537,69 mg/L	5.308,10 mg/L	5.300,82 mg/L	<b>34,6 mg/L</b>	<b>7,28 mg/L</b>

Berdasarkan tabel 3 di atas, dapat dilihat selisih perbandingan kelarutan kalsium dan magnesium email gigi. Untuk G1 yang direndam dalam Coca Cola selama 30 menit sampai pada hari keenam mengalami kelarutan kalsium sebesar 55,22 mg/L sedangkan kelarutan magnesium sebesar 12,46 mg/L, untuk G2 yang direndam dalam Pocari Sweat selama 30 menit sampai pada hari keenam mengalami kelarutan kalsium sebesar 36,84 mg/L sedangkan kelarutan magnesium sebesar 8,77 mg/L, sedangkan G3 yang terlebih dahulu direndam dalam Coca Cola selama 30 menit setelah itu direndam lagi dalam aquades selama 15 menit mengalami kelarutan kalsium sebesar 49,43 mg/L sedangkan kelarutan magnesium sebesar 10,89 mg/L, dan untuk G4 yang juga terlebih dahulu direndam dalam Pocari Sweat selama 30 menit setelah itu direndam kembali dalam aquades selama 15 menit mengalami kelarutan kalsium sebesar 34,6 mg/L sedangkan kelarutan magnesium sebesar 7,28 mg/L.

## **PEMBAHASAN**

Penelitian ini dilakukan untuk meneliti tentang kelarutan kalsium dan magnesium dimana kalsium adalah unsur yang paling banyak terdapat dalam email gigi sedangkan magnesium adalah unsur pendukung dalam email gigi. Terurainya ion kalsium dan magnesium memberikan efek negatif pada email gigi, dimulai dari demineralisasi email, terjadinya porositas email, berkurangnya ketahanan email, hingga terjadinya erosi gigi.

Lama waktu perendaman email gigi dalam penelitian ini yaitu selama 30 menit sampai pada hari keenam. Hal tersebut

didasarkan pada, 1 menit adalah estimasi jumlah lama waktu terpaparnya email gigi dengan minuman yang dikonsumsi dalam setiap gelas/hari. Jadi interpretasi waktu dalam penelitian ini dapat menggambarkan konsumsi minuman dalam 180 hari (3 bulan).

Pemilihan minuman ringan yang mengandung asam juga diteliti pengaruhnya terhadap gigi. Makanan dan minuman yang mengandung asam dapat menyebabkan erosi pada email gigi salah satunya minuman yang mengandung asam folat (Coca Cola). Minuman isotonik juga dapat menyebabkan erosi gigi, karena berada antara rentan nilai pH 2,4-4,5.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, menggambarkan bahwa Coca Cola dan Pocari Sweat mempunyai pengaruh terhadap kelarutan kalsium dan magnesium dalam kristal hidroksiapatit yang merupakan awal terjadinya demineralisasi email, walaupun masing-masing minuman tersebut memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kelarutan kalsium dan magnesium. Salah satu tanda demineralisasi email ialah larutnya berbagai mineral, utamanya kalsium dan magnesium.

Pada tabel 3. dapat dilihat kelarutan kalsium dan magnesium dalam minuman Coca Cola dan Pocari Sweat berdasarkan waktu, terlihat bahwa kelarutan kalsium pada minuman Coca Cola yang telah direndam selama 30 menit sampai pada hari keenam sebesar 55,22 mg/L sedangkan kelarutan magnesium sebesar 12,46 mg/L. Namun ada sedikit perbedaan pada waktu perendamannya, tetapi tetap menggunakan minuman yang sama. Perbedaannya setelah gigi direndam dalam Coca Cola selama 30 menit selanjutnya gigi direndam kembali dalam aquades selama 15 menit sampai

pada hari keenam, maka kelarutan kalsium yang terjadi sebesar 49,43 mg/L sedangkan kelarutan magnesium sebesar 10,89 mg/L. Terlihat adanya perbedaan kelarutan kalsium dan magnesium antara gigi yang hanya direndam dalam minuman Coca Cola dengan gigi yang setelah direndam dalam minuman Coca Cola kemudian direndam kembali dalam aquades bahwa setelah gigi direndam kembali dalam aquades nilai kelarutannya lebih kecil dibandingkan dengan gigi yang tanpa direndam kembali dalam aquades.

Penelitian yang dilakukan oleh Sarifah (2013) juga menggambarkan hal yang sama, namun dengan mineral yang berbeda yaitu kelarutan fosfat sebesar 14,2 ppm selama 60 menit perendaman sedangkan untuk kelarutan magnesium yang dilakukan oleh Abdul (2012) mengatakam kelarutan magnesium sebesar 3,5 ppm. Widodo (2010) juga mengatakan bahwa minuman karbonasi (Coca Cola) adalah salah satu minuman asam yang berpengaruh dalam terjadinya demineralisasi email gigi.

Sedangkan untuk gigi yang direndam dalam minuman isotonik (Pocari Sweat) selama 30 menit sampai pada hari keenam mengalami kelarutan yang lebih kecil daripada minuman Coca Cola yaitu kelarutan kalsium sebesar 36,84 mg/L dan kelarutan magnesium sebesar 8,77 mg/L. Tetapi gigi yang telah direndam dalam Pocari Sweat selama 30 menit lalu direndam kembali dalam aquades selama 15 menit sampai pada hari keenam lebih kecil mengalami kelarutan yaitu kelarutan kalsium sebesar 34,6 mg/L sedangkan kelarutan magnesium sebesar 7,28 mg/L.

Penelitian yang juga dilakukan oleh Wolff (2009) menyatakan bahwa minuman isotonik yang banyak dikonsumsi olahragawan dapat menimbulkan erosi email gigi, perubahan warna gigi, dan membuat gigi lebih sensitif. Asam sitrat yang merupakan komponen rasa dalam produk minuman olahraga ini dikaitkan dengan kerusakan gigi. Mereka yang mengkonsumsi minuman energi saat berolahraga sebaiknya tidak menyikat gigi selama beberapa saat setelah meminumnya. Wolff mengatakan setidaknya diperlukan waktu 30 menit agar lapisan email gigi tidak semakin terkikis.

## **KESIMPULAN**

Dari penelitian perbandingan kelarutan kalsium dan magnesium email gigi dapat disimpulkan bahwa nilai kelarutan ion kalsium email gigi lebih tinggi daripada ion magnesium baik pada minuman karbonasi maupun isotonik.

## **SARAN**

Melalui penelitian ini dapat dilihat bahwanminuman berkarbonasi dapat melarutkan kalsium gigi, oleh karena itu konsumsi minuman berkarbonasi sebaiknya dibatasi terutama pada anal-anak dengan periode gigi campuran atay gigi dewasa muda.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Achmad M.H. 2015. *Karies dan Perawatan Pulpa pada Gigi Anak*. Jakarta: Sagung Seto. p. 7-8.
- Bamise C.T, Ogunboded E.O, Olusile A.O, Esan T.A. 2007. *Erosive Potential of Soft Drinks in Nigeria*. (Dent Journal): 2(2): 115-119. [serial online]. Available from: [http://www.idosi.org/wjms/2\(2\)07/9.pdf](http://www.idosi.org/wjms/2(2)07/9.pdf).
- Dewanto R.S. 2014. *Perbedaan Antara Perendaman dalam Minuman Bersoda dan Jus Lemon Selama 30, 60, 120 Menit Terhadap*

- Kekerasan Email pada Permukaan Gigi*. Naskah Publikasi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. [serial online]. Available from: [http://eprints.ums.ac.id/NASKAH\\_PUBLIKASI.pdf](http://eprints.ums.ac.id/NASKAH_PUBLIKASI.pdf).
- Fraunhofer J.A, Rogers M.M. 2004. *Dissolution of dental enamel in soft drinks*. (Dent Journal). 1(3): 125-130. [serial online]. Available from: <http://www.umich.edu>.
- Mettler S, Rusch C, Colombani P.C. 2006. *Osmolality and pH of sport and other drinks available in Switzerland*. (Dent Journal): 54(3): 92-95. [serial online]. Available from: <http://www.sgsm.ch>.
- Syafira G, Permatasari R, Wardani N. 2012. *Theobromine Effects on Enamel Surface Microhardness: In Vitro*. (Dent Jomal). 19(2). p. 32-36. [serial online]. Available from: <http://www.identistry.ui.ac.id>. Diakses pada tanggal 1 April 2016.
- Tarigan R. 2002. *Karies Gigi Ed. 2*. Jakarta: EGC. p. 48-50.
- Widodo R. 2008. *Mengenal minuman ringan berkarbonasi*. [serial online]. Available from: <http://www.untag-sby.ac.id>. Diakses pada tanggal 14 Februari 2016.