

## PERBEDAAN KEKERASAN EMAIL PADA PERENDAMAN MINUMAN BERSODA DAN ISOTONIK DI MAKASSAR TAHUN 2018

Syamsiah Syam, Nurasisah Lestari, Hikmah Syahrida Wahyuni Putri

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia, Makassar  
Email: [hikmah.syahrida@gmail.com](mailto:hikmah.syahrida@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background** : Email is the most outer layer of the teeth, harder compared with the layer below which is dentin. Email hardness is a physical conditions that belongs of the part of dental, it's called email that can be measured using Vicker Hardness Tester by Kg/mm. Soft drink and isotonic is consisting of various types of a acids that lower of pH in oral cavity. **Objective** : To know the difference of email hardness which is soaked in soft drink and isotonic. **Method** : Teeth post extraction, then soaked in to soft drink and isotonic for 2 hours. After that measured email hardness using Vicker Hardness Tester. **Result** : Based on Independent Sample T-test result the difference of email hardness which is soaked in soft drink and isotonic in Makassar 2017 obtained value of soft drink decreased of the email hardness with value  $p = 0,662$ . **Conclusion** : Showed there's a difference email hardness which is soaked in soft drink and isotonic, while the result of email hardness decreased between soft drink and isotonic there's no significant difference.

**Key Words** : Email, email Hardness, Soft Drink, Isotonik.

### PENDAHULUAN

Konsumsi minuman isotonik atau yang biasa disebut *sport drink* meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2005, *global sports drinks report from market analyst Zenith International* melaporkan bahwa konsumsi minuman isotonik global meningkat 10% dari tahun sebelumnya menjadi 9.700 juta liter. Sedangkan pada tahun 2007, konsumsi minuman isotonik meningkat 5,9% dari tahun 2006 menjadi 11.582 juta liter

berdasarkan laporan dari *food and drink consultancy Zenith International*.<sup>1,2</sup>

Gigi merupakan salah satu organ penting dalam tubuh kita. Gigi tersusun atas mahkota dan akar gigi. Pada penampang melintang, dapat diamati bahwa gigi terdiri dari email, dentin dan rongga pulpa, email dan dentin dibentuk oleh berbagai mineral, keduanya merupakan jaringan keras yang berfungsi melindungi pulpa. Email gigi merupakan suatu jaringan

yang mengalami proses remineralisasi yang sangat tinggi dan rentan terhadap serangan asam, baik langsung dari makanan atau hasil metabolisme bakteri yang memfermentasi karbohidrat menjadi asam. Komposisi makanan atau minuman yang banyak mengandung asam akan mempercepat kerusakan pada permukaan gigi.<sup>3</sup>

Minuman isotonik merupakan salah satu dari beberapa produk minuman ringan karbonasi atau nonkarbonasi untuk meningkatkan kebugaran, yang mengandung gula, asam sitrat, dan mineral. Kata isotonik biasanya sering digunakan untuk larutan atau minuman yang memiliki nilai osmolaritas yang mirip dengan cairan tubuh, sekitar 280 mosm/kg H<sub>2</sub>O. Minuman isotonik juga sering dikatakan *soft drink* karena minuman ini berfungsi untuk mempertahankan cairan dan garam tubuh serta memberikan energi karbohidrat ketika melakukan aktivitas.<sup>3</sup>

Minuman berkarbonasi atau biasa disebut *soft drink* merupakan salah satu minuman yang sangat terkenal di kalangan masyarakat, bahkan sudah menjadi gaya hidup. Sebagian besar masyarakat sudah terbiasa mengonsumsi minuman ini dalam kehidupan sehari-hari. Minuman

ini dapat terdiri dari berbagai jenis asam yang mengurangi pH rongga mulut, antara lain asam tartarat, asam laktat, asam maleat dan asam fosfat. Konsumsi minuman yang mengandung asam telah meningkat selama beberapa dekade terakhir baik dinegara 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>4</sup>

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Eksperimental Laboratorium* yaitu pengujian yang dilakukan di laboratorium dengan bentuk *Posttest Only Control Design*. Jenis penelitian yang dilakukan adalah *True Eksperimental Laboratorium*. Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Pengujian BBLK (Balai Besar Latihan Kerja Industri) Makassar, pada bulan Maret 2018 dengan prosedur laboratorium yakni melakukan penelitian eksperimen dengan cara melihat perbedaan kekerasan email yang direndam dalam minuman isotonik dan minuman bersoda. Pada penelitian ini menggunakan email gigi yang telah diekstraksi yang diperoleh dari klinik dengan cara direndam dalam minuman bersoda (*sprite*) dan

minuman isotonik (*pocari sweat*). Dengan menggunakan metode penelitian, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah Purposive

Sampling dimana pengambilan sampel dilakukan dengan sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang dibutuhkan.

## HASIL PENELITIAN

**Tabel 1.** Gambaran Kekerasan Email Yang Direndam Dalam Minuman Bersoda

Kelompok	N	Mean ± std. Deviation	Min- max
Pre Test	9	308,52±39,87	250,90 - 366,50
Post Test	9	267, 88±36,03	220,90 – 318,90
Penurunan	9	40,63±28,62	3,10-80,90

(Sumber: Data Primer,2018)

**Tabel 2.** Gambaran Kekerasan Email Yang Direndam Dalam Minuman Isotonik

Kelompok	n	Mean ± Std. Deviation	Min – Max
Pre Test	9	300,43 ± 43,51	244,60 – 360,70
Post Test	9	264,58 ± 43,90	212,90 – 323,90
Penurunan	9	35,84 ± 14,49	21,70 – 71,40

(Sumber: Data Primer,2018)

**Tabel 3.** Perbedaan Perendaman Minuman Bersoda Terhadap Kekerasan Email

Kelompok	N	Mean ± Std. Deviation	Penurunan Mean - ± standar deviation	P
Pre Test	9	308,52 ± 39,87	40,63 ± 28,62	0,003
Post Test	9	267,88 ± 36,03		

(Sumber: Data Primer,2018)

**Tabel 4.** Perbedaan Perendaman Minuman isotonik Terhadap Kekerasan Email

Kelompok	N	Mean ± Std. Deviation	Penurunan Mean - ± standar deviation	P
Pre Test	9	300,43 ± 43,51	35,84 ± 14,49	0,000
Post Test	9	264,58 ± 43,90		

(Sumber: Data Primer,2018)

**Tabel 5.** Perbedaan Penurunan Kekerasan Email Antara Minuman Bersoda Dan Minuman Isotonik

Kelompok	N	Penurunan kekerasan Mean ± Std. Deviation	Perbedaan Mean ± standar deviation	P
Minuman bersoda	9	40,63 ± 28,62	4,78 ± 10,69	0,662
Minuman Isotonik	9	35,84 ± 14,49		

(Sumber: Data Primer,2018)

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan dilakukan pengujian dengan

menggunakan uji statistik Penelitian ini dilakukan di laboratorium BBLK (Balai Besar Laboratorium Kesehatan),

Makassar, selama beberapa hari yang dimulai pada bulan April 2018. Pada penelitian ini dilakukan pengujian Kekerasan email gigi pada perendaman minuman bersoda dan minuman isotonik.

Pada awalnya penelitian dilakukan dengan penanaman 16 sampel gigi dalam akrilik berbentuk bangun ruang dengan ukuran 2 cm x 3 cm x 2 cm ( p x l x t ), dan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok 1 direndam pada minuman bersoda (*sprite*) dan 1 kelompok direndam pada minuman isotonik (*pocari sweat*) selama 2 jam.

Pada penelitian ini pengukuran kekerasan email dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum diberi perlakuan larutan minuman bersoda sebanyak 100 mL maupun minuman isotonik sebanyak 100 mL dan setelah diberi perlakuan selama 2 jam, Setiap kelompok perlakuan diberikan masing-masing kelompok kontrol yang direndam dalam minuman bersoda dan minuman isotonik. Penelitian ini merupakan *Eksperimental Laboratorium* dengan desain penelitian *Posttest Only Control Design* dengan masing-masing replikasi sebanyak 16 kali, hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan kekerasan email yang direndam dalam

minuman bersoda dan minuman isotonik.

Hasil penelitian pada table 1 menunjukkan bahwa dari 9 sampel gigi yang direndam dalam minuman bersoda didapatkan nilai pre tes = 308,52 dan nilai post test = 267,88, sehingga didapatkan adanya penurunan kekerasan email gigi yang direndam dalam minuman bersoda dengan nilai 40,63.

Minuman bersoda tidak mengandung alkohol dan merupakan minuman berkarbonasi. Minuman ini dapat terdiri dari berbagai jenis asam yang mengurangi pH rongga mulut, antara lain asam tartarik, asam laktat, asam maleat dan asam fosfat, sehingga dapat menimbulkan efek yang merugikan dari minuman bersoda pada gigi salah satunya adalah erosi email.<sup>5</sup>

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu Febrina dkk pada tahun 2017 pada hasil penelitiannya menjelaskan bahwa bila terjadi penurunan satu satuan pH maka semakin tinggi laju pelepasan kalsium sebesar 19,5 kali, ini berarti semakin kecil pH atau semakin asam media, maka semakin tinggi laju reaksi pelepasan kalsium dari email gigi.<sup>7</sup>

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ruslan menjelaskan bahwa minuman bersoda merupakan faktor penyebab kerusakan gigi pada anak muda Inggris karena dapat menggerus email pelindung gigi dan melemahkan gigi dan menipiskan lapisan gigi.<sup>9</sup>

Hasil penelitian pada table 2 menunjukkan bahwa dari 9 sampel gigi yang direndam dalam minuman isotonik didapatkan nilai pre tes = 300,43 dan nilai post test = 264,58, sehingga didapatkan adanya penurunan kekerasan email gigi yang direndam dalam minuman isotonik dengan nilai 35,84.

Pada minuman isotonik (*soft drink*) dan minuman ringan lainnya mempunyai pengaruh terhadap keadaan rongga mulut. Minuman isotonik mempunyai tingkat keasaman, dimana pH minuman isotonik berada antara nilai pH 2,4-4,5. Hal ini dapat diartikan bahwa pH minuman ringan berada dibawah batas pH kritis, dimana bahwa nilai pH 5,5 merupakan pH kritis sehingga dapat menyebabkan terjadinya demineralisasi email gigi. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses demineralisasi, yaitu jenis dan konsentrasi asam minuman, kandungan karbohidrat dalam minuman, pH serta

kandungan magnesium dan flour yang ada pada minuman.<sup>6,7</sup>

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mettler S (2006), minuman isotonik dapat mengikis gigi sehingga hal ini dapat menyebabkan terjadinya demineralisasi email gigi. Minuman isotonik biasanya diminum secara perlahan, sehingga sisa-sisa residu minuman ini dapat tertinggal dalam rongga mulut untuk beberapa menit. Hal ini dapat mempengaruhi kesehatan gigi dan dapat menyebabkan erosi gigi.<sup>10</sup>

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo Edhie A yang mengatakan bahwa air minuman yang bersifat asam (pH <7) dapat menyebabkan terjadinya kasus erosi gigi yang berakibat pada penurunan kekerasan gigi.<sup>11</sup>

Pada tabel 3 didapatkan hasil yang menunjukkan terjadi perbedaan perendaman minuman bersoda terhadap kekerasan email gigi berdasarkan kelompok pre dan post yaitu  $40,63 \pm 28,62$ , sehingga menghasilkan nilai  $p = 0.003$  ( $p \text{ value} < \alpha = 0,05$ ). Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna antara minuman bersoda terhadap kekerasan email gigi.

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>8</sup>

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo yang menunjukkan bahwa air minum yang bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ ) dapat menyebabkan terjadinya erosi gigi. Erosi gigi di mulai dari adanya pelepasan ion kalsium, dan jika hal ini berlanjut terus, maka akan menyebabkan kehilangan sebagian dari prisma enamel, apabila terus berlanjut akan terjadi porositas. Porositas akan menyebabkan kekerasan permukaan enamel gigi akan berkurang.<sup>11</sup>

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Imran 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.<sup>12</sup>

Pada tabel 4 didapatkan hasil yang menunjukkan terjadi perbedaan

pada perendaman minuman isotonik terhadap kekerasan email gigi berdasarkan kelompok pre dan post yaitu  $35,84 \pm 14,49$ , sehingga menghasilkan nilai  $p = 0.000$  ( $p \leq \alpha = 0,05$ ). Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna antara minuman isotonik terhadap kekerasan email gigi.

Dengan merendam gigi dalam minuman isotonik akan menyebabkan kekerasan email akan berkurang, karena dalam minuman isotonik mempunyai tingkat keasaman yang dapat menurunkan kekerasan email karena mengandung asam folat, gula, asam sitrat, asam tartarik dan mineral. Asam sitrat yang merupakan komponen rasa dalam minuman bersoda dapat menyebabkan kerusakan gigi dan dapat menimbulkan erosi email gigi.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Sungkar Suzana yang menunjukkan bahwa terjadinya penurunan kekerasan permukaan email gigi setelah perendaman dengan minuman ringan. Penurunan nilai kekerasan pada penelitian ini diduga karena terjadinya proses demineralisasi yang disebabkan oleh kandungan asam seperti asam sitrat yang ada pada minuman ringan tersebut. Asam sitrat yang terdapat pada suatu larutan merupakan

campuran ion hidrogen, anion asam dan gabungan molekul-molekul asam. Ion hidrogen secara langsung menyerang permukaan Kristal HA, kemudian anion sitrat bergabung dengan kalsium juga melarutkannya dari permukaan Kristal, akibatnya asam sitrat memiliki kemampuan ganda untuk merusak permukaan gigi.

13

Minuman isotonik yang bersifat lebih erosif, kebanyakan minuman isotonik mengandung beberapa jenis asam, seperti *phosphoric acid*, asam sitrat, *malik acid* dan *tartarik acid* sehingga dapat menimbulkan terjadinya erosi gigi.<sup>14</sup>

Pada tabel 5 didapatkan hasil perbedaan penurunan kekerasan email antara minuman bersoda dan minuman isotonik, yang dimana minuman bersoda memiliki nilai rata-rata = 40,63, dan minuman isotonik memiliki nilai rata-rata= 35,84, yang semuanya memiliki nilai  $p = 0,662$ . Jadi dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa minuman bersoda memiliki nilai lebih besar dari pada minuman isotonik, yang artinya minuman bersoda lebih berpengaruh dalam menurunkan kekerasan email gigi dibandingkan minuman isotonik.

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa minuman bersoda

lebih cepat menurunkan kekerasan permukaan email gigi dibandingkan minuman isotonik, karena dalam minuman bersoda memiliki berbagai jenis asam yang mengurangi pH rongga mulut, antara lain asam tartarat, asam laktat, asam maleat dan asam fosfat. Mengonsumsi minuman yang mengandung asam dalam jumlah yang melebihi asupan harian dapat menyebabkan kerusakan gigi. Pada perendaman dalam minuman bersoda yang mempunyai pH 3,0 mempunyai pH terendah sedangkan pada minuman isotonik juga mempunyai tingkat keasaman, dimana pH minuman isotonik memiliki pH 4,5. Hal ini dapat diartikan bahwa pada pH minuman bersoda dan minuman isotonik berada pada pH kritis, dimana bahwa nilai pH 5,5 merupakan pH kritis sehingga dapat menyebabkan terjadinya demineralisasi gigi.

Bila terjadi penurunan satu satuan pH maka semakin tinggi laju pelepasan kalsium sebesar 19,5 kali, ini berarti semakin kecil pH atau semakin asam media, maka semakin tinggi laju reaksi pelepasan kalsium dari email gigi.<sup>7</sup>

Kerusakan email tidak hanya tergantung pada pH minuman yang rendah, namun paling utama adalah kapasitas buffer yang merupakan

jumlah alkali atau basa yang dibutuhkan untuk mencapai pH 7, karena setiap larutan minuman memiliki konsentrasi dan kapasitas buffer yang berbeda sehingga memiliki efek erosi yang berbeda apabila berkontak pada permukaan email gigi. Semakin tinggi kapasitas buffer tersebut, semakin besar erosi yang terjadi pada permukaan gigi tersebut karena buffer meningkatkan proses demineralisasi sehingga ion-ion yang terdapat pada email terurai dan terjadinya erosi.<sup>14</sup>

Selain itu, Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo dimana hal yang menyebabkan tidak terjadinya perubahan yang bermakna, disebabkan oleh beberapa faktor seperti komposisi dari jaringan spesimen, faktor histologi dan kesalahan pembacaan saat mengukur kekerasan gigi tersebut.<sup>11</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan kekerasan email yang direndam dalam minuman bersoda dan isotonik maka dapat diambil kesimpulan yaitu terdapat perbedaan tetapi tidak signifikan pada lama perendaman antara minuman bersoda dan minuman isotonik selama 2 jam terhadap kekerasan email pada permukaan email gigi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Drake I. *Sports Drink Growth Grathers Paces New Launches Drive Sales*, Australian food news, Available from: <http://www.ausfoodnews.com.au/sports-drink-growth-gathers-pace-as-new-launches-drive-sales.html>. 2008.
2. Fletcher A. *Industry Target Creation OF Perfect Soft Drink*, Available from: <http://www.foodnavigator.com/science-nutrition/industry-targets-creation-of-perfect-sports-drink>.
3. Panigoro Syahrir. dkk. Kadar Kalsium Gigi yang Terlarut Pada Perendaman Minuman Isotonik. *Jurnal e-Gigi (eG)*. 2015;3(2): 356-357.
4. Khoda M Omid. Heravi F. Shafaei H. Mullahasani H. The Effect of Different Soft Drinks on The Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets, *Original Article, Iran*. 2012;9(2)145-148.
5. Romy SD. Perbedaan Antara Perendaman Dalam Minuman Bersoda Dan Jus Lemon Selama 30, 60, 120 Menit Terhadap Kekerasan Email Pada Permukaan Gigi. *Surakarta*. 2014.
6. Patel Sabikhi L. Kumar S. Khetra Y. *Innovative Trends In Dairy And Food Products Formulation, India : National Dairy Research Institute*. 2012. Pg 5-6.
7. Rahayu Febrina. Perubahan Kekerasan Email Pada Permukaan Gigi Setelah Direndam *Soft Drink* Berkarbonasi. *Jurnal Wiyata*. 2017; 4(1): 34.

8. Nance A. *Enamel: Composition, Ormation, N Structure. Ten Cate's Oral Histology Deploement, Structure, N Fungstion*. 6<sup>Th</sup> Ed Stlouis: Mosby: 1998. 145-151.
9. Ruslan. Effect of Soft Drink to Demineralization on the Tooth Enamel by Addition of Sodium Fluoride. *Ind J Chem Res*. 2014;1:62.
10. Mettler S. dkk. Osmolality And pH Of Sport And Other Drinks Available In Switzerland, *Sportmedizin Und Sporttraumatologie*, 2006. 54(3). Pg 92-5
11. Prasetyo Edhie A. Keasaman Minuman Ringan Menurunkan Kekerasan Permukaan Gigi. *Maj Ked Gigi. Dent. J*. 2005;38(2) 60-63.
12. Imran H. Nasri Rohani M. Pengaruh Minuman Ringan Kemasan Terhadap Perubahan Kekerasan Email Gigi Berdasarkan Durasi Waktu, 6<sup>th</sup> Edition. St Louis Mosby. 2012. 145-151.
13. Sungkar Suzanna. Fitriyani Sri. Yumanita Intan. Kekerasan Permukaan Email Gigi Tetap Setelah Paparan Minuman Ringan Asam Jawa. *Syiah Kuala Dent Soc*. 2016;1(1) : 1-8.
14. Syahrial Aizar A. Rahmadi Priyawan. Putri Trikarnia D. Perbedaan Kekerasan Permukaan Gigi Akibat Lama Perendaman Dengan Jus Jeruk (*Citrus sinensis*. Osb) Secara *in Vitro*. *Dentino*. 2016;1(1): 1-5.