

PENGARUH PERENDAMAN MINUMAN ISOTONIK TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN EMAIL GIGI

Sari Dewiyani*, Wan Aisyah Darussalam**

*Departmen Konservasi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof Dr. Moestopo (B), Jakarta

**Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Prof Dr. Moestopo (B), Jakarta

Korespondensi: Sari Dewiyani, sari.drg@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Kekasaran permukaan terjadi saat gigi mengalami demineralisasi. Minuman isotonik merupakan salah satu jenis minuman ringan yang disukai oleh masyarakat. Hal ini berlangsung ketika berkontak dari faktor luar berupa paparan Kerusakan email gigi bisa terjadi melalui faktor ekstrinsik. Faktor ekstrinsik yang merusak terjadi apabila mengonsumsi minuman isotonik secara berlebihan. Hal ini terjadi apabila kondisi pH dalam mulut berada dibawah 5,5 atau disebut sebagai proses demineralisasi. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh perendaman minuman isotonik terhadap kekasaran permukaan email gigi. **Metode:** *Pre-test dan post-test with control group design* yang dibagi menjadi kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. **Objek penelitian** sebanyak 8 gigi premolar. **Hasil:** Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan uji *independent t-test* adalah $p = 0,000$. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh perendaman minuman isotonik terhadap kekasaran permukaan email gigi.

Kata Kunci: email gigi, kekasaran permukaan, minuman isotonik

ABSTRACT

Background: One of the example when the oral cavity was not treated properly can caused enamel damage. Enamel damage occurs from extrinsic factor. The extrinsic factor that damages the enamel area happens when a person consumes isotonic drink excessively. This thing happens when the pH inside of the mouth is below 5,5 could be referred as demineralization. **Objective:** The study is to know the effect of immersion in isotonic water towards surface roughness of the enamel. **Method:** This research was pre-test and post-test design with group control. Research objects were 8 premolar teeth that divided into 2 groups that consists of immersion of isotonic drink and aquades. **Results:** The data were analyzed using independent t-test that resulted $p = 0,000$. **Conclusion:** Isotonic water can increase the surface roughness of the enamel.

Keywords: enamel, surface roughness, isotonic drink

LATAR BELAKANG

Kesehatan dan kebersihan rongga mulut merupakan hal yang penting dalam tubuh manusia. Kesadaran dan perilaku masyarakat Indonesia masih kurang. Hasil laporan menurut WHO (*World Health Organization*) dalam *The World Oral Health Report* menyatakan bahwa penduduk Indonesia yang menderita gangguan kesehatan gigi dan mulut masih mencapai 90%.¹ Kesehatan rongga mulut bila tidak dijaga akan merusak daerah email gigi. Gigi merupakan struktur terkeras yang strukturnya berlapis.² Komponen utama email gigi mencakup 92% mineral dan 8% bahan organik dan air serta memiliki sifat permeabel terhadap ion-ion dan molekul.³ Elemen anorganik akan larut secara perlahan apabila terjadi gangguan kerusakan seperti kekasaran permukaan email gigi.

Kekasaran permukaan terjadi saat gigi mengalami demineralisasi. Hal ini berlangsung ketika berkontak dari faktor luar berupa paparan makanan atau minuman asam yang memiliki pH dibawah 5,5 dengan

kandungan konsentrasi asam yang tidak berdosiasi dan kandungan karbohidrat dalam minuman.⁴ Proses demineralisasi terjadi ketika ion asam dan gugus fosfat berinteraksi sehingga larut dan terjadinya proses demineralisasi.^{5,6} Salah satu contoh minuman yang memiliki pH asam adalah minuman isotonik.

Minuman isotonik merupakan salah satu jenis minuman ringan yang disukai oleh masyarakat karena dapat menggantikan cairan tubuh ketika dehidrasi. Laporan *Euromonitor* menyatakan bahwa penjualan minuman isotonik telah meluas dan terjadi peningkatan di tahun 2004 hingga 2009.^{7,8} Studi menurut *The National Academy of Science* mengkaji manfaat akan minuman isotonik berupa meningkatkan keseimbangan elektrolit, meningkatkan konsentrasi, menstimulasi metabolisme serta mengeliminasi zat berbahaya dalam tubuh.^{9,10}

Penelitian S Kazmi membuktikan minuman ringan dapat menyebabkan Kekasaran permukaan email gigi. Penelitian Maganur membuktikan bahwa minuman

soda dan jus kemasan dapat menyebabkan kekasaran pada bahan resin komposit. Penelitian Machado menyatakan bahwa minuman soda dan jus jeruk kemasan menyebabkan kekasaran permukaan email gigi.^{12,13,14} Penelitian dilakukan untuk melihat pengaruh perendaman minuman isotonik terhadap kekasaran permukaan gigi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium (*in vitro*) dengan desain penelitian *pretest-posttest with control group design*. Pengambilan sampel dengan menggunakan metode *non-random sampling* dengan jenis *purposive sampling*. Penentuan besar sampel menggunakan rumus *Lemeshow*³¹. Sampel adalah 8 gigi premolar dua rahang atas yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu mahkota yang masih utuh dan akar sudah terbentuk sempurna, tidak ada karies dan tidak ada tambalan. Tahapan kerja penelitiannya bgmn???

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dari pengolahan data dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Nilai Kekasaran Permukaan Kelompok Perlakuan

No. Sampel	Sebelum (μm)	Sesudah (μm)	Selisih (μm)
1	0,457	0,560	0,103
2	0,577	0,767	0,190
3	0,409	0,513	0,104
4	0,437	0,523	0,086
Rata-rata			0,12075

Tabel 2. Nilai Kekasaran Permukaan Kelompok Kontrol

No. Sampel	Sebelum (μm)	Sesudah (μm)	Selisih (μm)
1	0,481	0,432	-0,049
2	0,474	0,423	-0,057
3	0,567	0,513	-0,054
4	0,498	0,432	-0,063
Rata-rata			-0,05575

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2 terlihat tabulasi nilai kekasaran permukaan email gigi yang diperoleh dengan menghitung nilai kekasaran permukaan gigi bagian bukal yang diukur dengan menggunakan alat *surface roughness tester* Mutitoyo SJ-210.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas dengan *Shapiro Wilk*

	Statistic	df	Sig.
Sebelum - Sesudah Perendaman Minuman Isotonik	.820	4	.144
Sebelum - Sesudah Perendaman Akuades	.741	4	.032

Berdasarkan tabel 3 data yang disajikan dari hasil kekasaran untuk kelompok perlakuan dan kontrol, didapatkan hasil untuk kelompok perlakuan sebesar 0.144 dan kelompok kontrol sebesar 0.32 yang dapat disimpulkan secara statistika bahwa distribusi data pada kedua kelompok adalah normal ($p > 0.05$).

Tabel 4. Hasil Uji *Paired T-Test* Kelompok Perlakuan

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Sebelum - setelah perendaman minuman isotonik	4	.991	.009

Berdasarkan hasil uji *paired t-test* tersebut, telah diperoleh nilai $p = 0.009 < 0,05$ dari tabel 4, yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum perendaman minuman isotonik dan setelah perendaman minuman isotonik. Hal ini menjelaskan bahwa kelompok perlakuan dapat meningkatkan kekasaran permukaan email gigi.

Tabel 5. Hasil Uji *Paired T-Test* Kelompok kontrol

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Sebelum - setelah perendaman minuman isotonik	4	.989	.011

Berdasarkan hasil uji *paired t-test* tersebut, telah diperoleh nilai $p = 0.011 < 0,05$ dari tabel 5, yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum perendaman akuades dan setelah perendaman akuades. Hal ini menjelaskan bahwa kelompok kontrol terjadi penurunan kekasaran permukaan email gigi atau email gigi menjadi halus.

Tabel 6. Hasil Uji *Independent T-Test* Kelompok Perlakuan dan Kontrol

	Sig. (2 tailed)
<i>Independent T-Test</i>	0.000

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan hasil uji statistik parametrik yaitu uji *independent t-test* untuk menguji apakah ada perbedaan rata-rata dua kelompok sampel yang tidak saling berhubungan atau tidak saling berpasangan. Pada tabel diatas nilai sig. = 0.038 < 0.05, yang berarti rata-rata kekerasan permukaan email gigi setelah perendaman minuman isotonik dengan setelah perendaman akuades terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik.

PEMBAHASAN

Pada tabel 4 menunjukkan hasil dari kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara sebelum perendaman dan setelah perendaman minuman isotonik yang menjelaskan terjadi peningkatan kekerasan permukaan email gigi. Pengaruh ini terjadi oleh berbagai macam faktor, yaitu faktor ekstrinsik. Faktor ekstrinsik yang menyebabkan terjadinya kekerasan terjadi apabila mengonsumsi minuman yang memiliki pH asam secara berlebihan seperti minuman isotonik.¹³ Peningkatan kekerasan ini terjadi apabila gigi dalam kondisi demineralisasi. Kondisi demineralisasi terjadi pada saat paparan minuman asam yang memiliki pH dibawah 5,5.⁴ Permukaan gigi terpapar asam menyebabkan pelarutan ion kalsium dan fosfat pada hidroksiapatit yang berada pada pH kritis yang berkisar 5,5.¹⁹ Permukaan gigi yang berkontak dengan asam menyebabkan kristal-kristal mineral gigi menipis, menghasilkan ruang dan meningkatkan porositas pada jaringan, maka email semakin porus.²⁰ Menurut Ostrawa dan Meurman menjelaskan juga faktor komponen asam sitrat adalah asam organik yang mengakibatkan peningkatan kekerasan permukaan gigi. Asam sitrat juga memiliki sifat *chleating agent* sebagai katalisator dalam reaksi biologik.^{25,28,34}

Pada tabel 5 yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum perendaman akuades dan setelah perendaman akuades. Hal ini menjelaskan bahwa kelompok kontrol terjadi penurunan kekerasan permukaan email gigi atau email gigi menjadi halus. Penurunan kekerasan permukaan email gigi disebabkan oleh faktor pH pada larutan yang berperan. Jenis larutan yang digunakan adalah akuades, dimana komposisi akuades menyerupai air murni. Akuades memiliki pH yang mendekati netral (pH < 7). Penelitian menurut Hughes yang dikutip oleh S Kazmi menjelaskan pH memiliki peran penting dalam berikatan dalam peningkatan kekerasan. Semakin kecil pH pada larutan maka semakin tinggi tingkat kekerasan berlaku juga sebaliknya, semakin tinggi pH pada

larutan makan semakin rendah kekerasan permukaan yang terjadi.^{4,12}

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terjadi perubahan berupa peningkatan kekerasan permukaan email gigi setelah direndam dalam minuman isotonik, karena keasaman minuman yang terdapat dalam minuman isotonik kurang dari 5,5 dan dapat meningkatkan kekerasan permukaan email gigi. Saran yang diajukan perlu dilakukan morfologi atau perubahan yang terjadi menggunakan alat SEM (*Scanning Electron Microscope*), menambah jumlah sampel yang berbeda dan menggunakan media perendaman yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Poul PE. *The World Oral Health Report Continuous Improvement of Oral Health in The 21st Century (Second Edition)*. Avenue Appia. Switzerland. 2003: 3-5.
2. Wangidjaja I. *Anatomi Gigi Edisi 2*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta;2013: 61-67.
3. Syahril AA, Rahmadi P, Putri D. Perbedaan Kekerasan Permukaan Gigi Akibat Lama Perendaman dengan Jus Jeruk (*Citrus sinesis. Osb*) Seacra In Vitro. *Dentino (Jur. Ked. Gigi)*. 2016; 1(1): 1-5.
4. Prasetyo Edhie A. Keasaman Minuman Ringan Menurunkan Kekerasan Permukaan Gigi. *Dent J*. 2005; 38(2): 60-63.
5. S Kazmi dkk. Effects on the Enamel due to the Carbonated Drinks – A SEM Study. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2016; 36(2): 221-225.
6. Saindra Arsa G, Meidyawati R, Nilahkesuma RAH. The Effect of Immersions of the Teeth in Fresh Orange Juice and Commercial Orange. Univ. Indonesia. Jakarta. 2013.
7. NJ Cochrane, dkk. Erosive Potential of Sports Beverages. *Australian Dental Journal*. Australia. 2012; 57: 359-364.
8. Razak Fathilah A, Rahim Nurul, dkk. Erosive Effect of Sports Drinks on Tooth Enamel. *International Journal of Biochemistry*. Malaysia. 2014: 374-380.
9. Hapsari OB, Kartini A. Pengaruh Minuman Karbohidrat Elektrolit terhadap Produktivitas Kerja. *Journal of Nutrition College*. 2013; 2(4): 564-570.

10. Kaye G. The Effects of Sports Drinks on Teeth. Columbia Univ. Columbia. 2017: 52-55.
11. Akhriani M, Fadhilah E, Kurnisari F. Correlation of Sweetend-Drink Consumption with Obesity Prevalence in Adolescence in State Secondary School 1 Bandung. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. Indonesia. 2016; 3(1): 29-40.
12. S Kazmi, A Mughal, M Habib, M Ayaz, M Tariq, Arshman Khan. Effects on the Enamel due to the Carbonated Drinks – A SEM Study. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2016; 36(2): 221-225.
13. Maganur P, V Satish, AR Prabhakar, Namineni S. Effect of Soft Drinks and Fresh Juice on Surface Roughness of Commonly used Restorative Materials. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. India. 2015;8(1): 1-5.
14. Machado C, Lacefield W, Catledge A. Human Enamel Nanohardness, Elastic Modulus and Surface Integrity after Beverage Contact. *Braz Dent J*. Ohio. 2008;19(1): 68-72.
15. Phulari Rahmi GS. *Textbook of Dental Anatomy, Physiology and Occlusion*. Jaypee Brothers Medical Publisher (P). India. 2014;1: 8-9.
16. Maas MC, Dumont E.R. Build to Last: The Structure, Function, and Evolution of Primate Dental Enamel. *Evaluation Anthropology*. Articles: 133-152.
17. Sungkar S, Fitriyani S, Yumanita I. Kekerasan Permukaan Email Gigi Tetap Setelah Paparan Minuman Ringan Asam Jawa. *Sungkar S et al Dent Soc*;2016: 1-8.
18. Neel EAA, Aljabo A, Strange A, Ibrahim S, Coathup M, Young AM, dkk. Demineralization-remineralization Dynamics in Teeth and Bone. *International Journal of Nanomedicine*. London. 2016: 4743-4763.
19. Nasution AI. Karakteristik Email Gigi yang Terpapar Asam Sunti (*Averrhoa bilimbi* L). DOI. 2015: 1-5.
20. Sabel N. Enamel of Primary Teeth-Morphological and Chemical Aspects. *Swedish Dental Journal Supplement*. Sweden. 2012: 1-77.
21. Nurmalasari DL, Damiyanti M, Eriwati YK. Pengaruh Larutan Ekstrak Kayu Manis Terhadap Kekasaran Permukaan Email Gigi Manusia. *Universitas Indonesia*. Jakarta. 2015: 1-19.
22. Detara M, Triaminingsih S, Irawan B. Pengaruh Pasta Gigi Nano Kalsium Karbonat dan Siwak terhadap Kekasaran Permukaan Email yang Mengalami Demineralisasi. 2014.
23. Bolay S, Cakir FY, Gurgan S. Effects of Toothbrushing with Fluoride Abrasive and Whitening Dentrifices on Both Unbleached and Bleached Human Enamel Surface in Terms of Roughness and Hardness: An in vitro Study. *J Contemp Dent Pract*. 2012;13(5): 584-589.
24. Shahidi F. *Handbook of Functional Beverages and Human Health*. Taylor & Francis Group, LLC. Florida. 2016: 840.
25. Koswara S. *Minuman Isotonik*. e-book. 2009: 1-19.
26. Yunusa I, Ahmad I.M. Energy-Drinks: Composition and Health Benefits. *Bajopas*. 2011; 4(2): 186-191
27. Urdampilleta A, Zorita SG, dkk. Hydration and Chemical Ingredients in Sports Drinks: Food Safety in the European Context. *Nutr Hosp*. 2015: 1889-1899.
28. Anonim. *Surface Roughness Tester*. Diunduh pada tanggal 27 Juli 2018. Tersedia di: <https://www.indiamart.com/proddetail/margear-gmx-600-universal-measuring-center-for-gear-form-and-dimension-testing-19372406062.html>.
29. Budiharto. *Metodologi Kesehatan dengan Contoh Bidang Ilmu Kedokteran Gigi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 2006.
30. Syahdrajat T. *Panduan Penelitian untuk Skripsi Kedokteran dan Kesehatan*. Rizky Offset. Jakarta. 2018: 19-45.
31. Lwanga SK, Lemeshow S. World Health Organization. *Sample Size Determination in Health Studies: A practical manual*. World Health Organization. Geneva. 1991.
32. Rajen V. 2017. Perbedaan Kekasaran Permukaan Enamel Gigi pada Penggunaan Karbamid Peroksida 15% dengan Jus Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Millm var. *commune*) sebagai Bahan Pemutih Gigi [Skripsi]. Medan; *Universitas Sumatera Utara*.

33. Klaric E. Marcius M. Ristic M. Sever I. Prskalo K. Tarle Z. Surface Changes of Enamel and Dentin After Two Different Bleaching Procedures. *Acta Clin Croat.* Croatia. 2013;52(4): 419-428.

34. Ostrowska A, Szymanski W, Kolodziejczyk L, Rzepkowska EB. Evaluation of the Erosive Potential of Selected Isotonic Drinks: In Vitro Studies. *Wroclaw Medical University.* Poland. 2016;25(6): 1313-1319.