

## Comparison of the number of salivary bacterial colonies in caries and non-caries children after consuming isotonic drinks

Yaya Widyatmoko<sup>1</sup>, Neny Setiawaty Ningsih<sup>2</sup>, Asmaul Husna<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Keperawatan Gigi Poltekkes Kemenkes Pontianak

Corresponding author: Yaya Widyatmoko  
Email: [yawidyatmoko@gmail.com](mailto:yawidyatmoko@gmail.com)

### ABSTRACT

Level of oral health very affected by level of bacteria colonies in saliva. One of oral disease which can happen because of development of caries is tooth caries. Isotonic drinks (soft drink) and other soft drink have an effect of oral health. Carbonated drink (soft drink), lactate, and isotonic drinks have same level of acidity. Point of this research is to know how different number of saliva bacteria colonies of children who had an caries and children who don't have an caries after consuming isotonic drinks. This research is the pseudo eksperiment research (quasi experiment). Design of this research is Pre and Post test with Control Group Design. Subject taken from student at the V class Elementary School 41 North Pontianak that is children who had an caries and non caries and subject this research taken by some criteria. The process of take saliva doing before and after consuming isotonic drink from 20 sample consists of 10 caries and 10 non caries and than breeding to be 40 colonies saliva bacteria in Microbiology Laboratory Health Polytechnic Kemenkes Pontianak. Static analysis do with used t-test. Number of colonies saliva bacteria of children who had an caries and non caries after consume isotonic drink obtained p value  $<0,05$  is meaning have a significant different between two group. This mean comparison number of colonies saliva bacteria of children who had an a caries and non caries between before and after consume isotonic drink in caries group as much 155,30 cfu and after treatment as much 232,20 cfu. While in non caries group before treatment as much 47,50 cfu and after treatment 101,50 cfu. This increase is much better than caries group as much 76,9 cfu while on non caries group as much 54 cfu. Based of the treatment result obtained is have an meaningfull different number colonies saliva bacteria of children who had an caries and non caries after consume isotonic drink

Keyword: Bacteria colonies, isotonic drink and caries

### Pendahuluan

Karies adalah suatu proses penghancuran jaringan kalsifikasi yang dimulai pada bagian permukaan gigi melalui proses dekalsifikasi lapisan email gigi yang diikuti oleh lisis struktur organik secara enzimatik sehingga terbentuk kavita (lubang) yang bila didiamkan akan menembus email serta dentin dan dapat mengenai bagian pulpa [1]. Karies gigi terjadi apabila terdapat empat faktor utama yaitu gigi, substrat, mikroorganisme, dan waktu. Beberapa jenis karbohidrat makanan misalnya sukrosa dan glukosa yang dapat diragikan oleh bakteri dan membentuk asam sehingga pH plak akan

menurun sampai dibawah 5 dalam tempo 3-5 menit. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam waktu tertentu mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi [2].

Proses terjadinya karies dimulai dengan adanya plak dipermukaan gigi. Plak terbentuk dari campuran bahan-bahan air ludah seperti musin, sisa-sisa sel jaringan mulut, leukosit, agar cair yang lama kelamaan menjadi kelat, tempat bertumbuhnya bakteri. Selain karena adanya plak karies gigi juga disebabkan oleh sukrosa (gula) dari sisa makanan dan bakteri yang menempel pada waktu tertentu yang berubah menjadi asam laktat yang akan menurunkan pH mulut menjadi kritis (5,5)

yang akan menyebabkan demineralisasi email yang berlanjut menjadi karies gigi. Secara perlahan-lahan demineralisasi interna berjalan ke arah dentin melalui lubang fokus tetapi belum sampai kavitas [3].

Kavitas baru timbul bila dentin terlibat dalam proses tersebut. Namun kadang-kadang begitu banyak mineral hilang dari inti lesi sehingga permukaan mudah rusak secara mekanis, yang menghasilkan kavitas yang makrokopis dapat dilihat. Pada karies dentin yang baru mulai, yang terlihat hanya lapisan keempat (lapisan transparan, terdiri dari atas tulang dentin sklerotik, kemungkinan membentuk rintangan hidup mikroorganisme dan enzimnya) dan lapisan kelima (lapisan opak/tidak tembus penglihatan, di dalam tubuli terdapat lemak yang mungkin merupakan gejala degenerasi cabang-cabang odontoblas). Baru setelah terjadi kavitas, bakteri akan menembus tulang gigi [3].

Koloni bakteri yang merupakan sekelompok mikroorganisme dapat merupakan flora normal. Di dalam rongga mulut berbagai macam jenis bakteri dapat ditemukan, antara lain *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Staphylococcus*, dan *Corynebacteria*, serta jenis bakteri anaerob seperti *Bacteroides*. Bakteri tersebut dapat bersifat komensal, namun jika keadaan rongga mulut yang menguntungkan perkembangan bakteri maka jumlah bakteri akan meningkat, yang menjadi pencetus terjadinya penyakit dalam rongga mulut. Perubahan jumlah koloni ini dipengaruhi oleh diet, komposisi dan aliran saliva, pengaruh hormon, kualitas *oral hygiene*, dan penggunaan agen antimikroba. Salah satu penyakit dalam rongga mulut yang dapat terjadi akibat dari perkembangan bakteri adalah karies gigi [4].

Minuman isotonik adalah 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 osmolalitas 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 [5].

Aktivitas makan dan minum seseorang mempengaruhi proses demineralisasi dan remineralisasi email. Demineralisasi terjadi karena adanya paparan asam dari makanan atau minuman dalam waktu lama di dalam mulut akan menyebabkan perubahan pH rongga mulut sehingga permukaan gigi menjadi asam. Untuk kembali normal dibutuhkan

waktu 20-50 menit dengan bantuan *buffer* saliva. Proses kembalinya pH normal inilah yang disebut dengan remineralisasi [6].

Produksi berbagai jenis minuman ringan yang dipasarkan dan dikonsumsi secara global salah satunya minuman isotonik diketahui secara pasti dapat menyebabkan demineralisasi email yang secara langsung dikenal sebagai erosi. Bila melalui fermentasi karbohidrat dalam hubungannya dengan aktivitas bakteri dikenal sebagai karies gigi. Demineralisasi secara langsung diakibatkan oleh kandungan asam dalam satu jenis minuman ringan. pH minuman ringan, termasuk di dalamnya minuman isotonik, berada antara rentan nilai pH 2,4-4,5, yaitu berada di bawah batas pH kritis [7].

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan eksperimental semu (*quasi experiment*). Peneliti melakukan percobaan atau perlakuan terhadap variabel *independent*, kemudian mengukur perbandingan dari percobaan tersebut pada variabel *dependent*. Percobaan atau perlakuan yang di maksud disini adalah suatu usaha modifikasi kondisi secara sengaja dan terkontrol dalam menentukan peristiwa atau kejadian, serta pengamatan terhadap perubahan yang terjadi akibat dari peristiwa tersebut [8].

Populasi adalah jumlah keseluruhan subjek yang diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa-siswi SDN 41 Pontianak Utara yang berjumlah 312 orang. Prosedur laboratorium dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Pontianak.

Sampel penelitian ini adalah siswa dan siswi kelas V SDN 41 Pontianak Utara dengan menggunakan teknik *Randomized Clinical Trial Sampling* yaitu teknik ini menghitung jumlah sampel jumlah koloni bakteri dan *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang di buat oleh peneliti untuk dijadikan sampel [8].

Peneliti mengambil sampel siswa siswi kelas V yang berjumlah 20 orang dengan kriteria sebagai berikut:

- Pada responden kelas V dengan rata-rata umur 10-12 tahun, gigi permanen rata-rata sudah tumbuh.
- Pada responden karies yang menyatakan kesediannya dijadikan sampel penelitian dengan indeks Decay maksimal 1.
- Pada responden non karies yang menyatakan kesediannya dijadikan sampel penelitian dengan indeks OHI-S maksimal 1.

## Hasil dan Pembahasan

**Tabel 1.**

**Perbandingan Rata-rata Jumlah Koloni Bakteri Saliva Pada Anak Yang Mengalami Karies dan Non Karies**

No	Responden	N	Rata-rata Sebelum	Rata-rata Sesudah	Selisih
1	Karies	10	155,30 <i>cfu</i>	232,20 <i>cfu</i>	76,9 <i>cfu</i>
2	Non karies	10	47,50 <i>cfu</i>	101,50 <i>cfu</i>	54 <i>cfu</i>

**Tabel 2**

**Hasil Uji t-Test Jumlah Koloni Bakteri Saliva Sebelum dan Sesudah Mengkonsumsi Minuman Isotonik Pada Kelompok Karies**

No	Minuman Isotonik	N	Rata-rata	SD	P (Probabilitas)	Ket
1	Sebelum	10	155,30 <i>cfu</i>	.051	,0000	Sig
2	Sesudah	10	232,20 <i>cfu</i>	.714	,0000	Sig

**Tabel 3**

**Hasil Uji t- Test Jumlah Koloni Bakteri Saliva Sebelum dan Sesudah Mengkonsumsi Minuman Isotonik Pada Kelompok Non Karies**

No	Minuman Isotonik	N	Rata-rata	SD	P(Probabilitas)	Ket
1	Sebelum	10	47,50 <i>cfu</i>	6.381	0,000	Sig
2	Sesudah	10	101,50 <i>cfu</i>	7.971	0,000	Sig

**Tabel 4**

**Hasil Uji t-Test Peningkatan Jumlah Koloni Bakteri Saliva Antara Kelompok Karies Dan Non Karies**

No	Minuman Isotonik	N	Rata-rata	SD	P (Probabilitas)	Ket
1	Anak Karies	10	232,20 <i>cfu</i>	7.714	0,000	Sig
2	Anak Non Karies	10	101,50 <i>cfu</i>	17.971	0,000	Sig

Pada table 1 terlihat adanya peningkatan jumlah koloni bakteri saliva antara sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman isotonik pada kelompok karies yaitu sebesar 155,30 *cfu* dan sesudah perlakuan sebesar 232,20 *cfu*. Sedangkan pada kelompok non karies sebelum perlakuan sebesar 47,50 *cfu* dan sesudah perlakuan 101,50 *cfu*. Peningkatan jumlah koloni bakteri saliva lebih banyak pada kelompok karies sebesar 76,9 *cfu* sedangkan pada kelompok non karies sebesar 54 *cfu*.

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa hasil uji independent t-test jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman isotonik didapatkan  $p < 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok karies sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman isotonik.

Pada table 3 data hasil uji Independent t-test jumlah koloni bakteri saliva pada kelompok non karies menunjukkan  $p < 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok non karies sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman isotonik.

Pada tabel 4 didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan

jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman isotonik antara kelompok karies dan non karies.

Penelitian perbandingan jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman isotonik dilakukan pada anak SDN 41 Pontianak Utara sebanyak 20 responden dan dibagi 2 kelompok masing-masing 10 anak kelompok karies dan anak kelompok non karies. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni bakteri saliva pada anak yang mengalami karies sebesar 193,75 *cfu* dan non karies sebesar 74,50 *cfu*. Hal ini karena pada minuman isotonik mengandung karbohidrat dan gula yang di metabolisme menjadi asam oleh mikroorganisme dalam rongga mulut, yang mana akan menyebabkan menurunnya pH saliva yang selanjutnya akan memudahkan pertumbuhan mikroorganisme dalam rongga mulut [9].

Dalam hal ini mikroorganisme yang biasa berkembang adalah golongan *Streptococcus* dan *Lactobacillus*. Proses terjadinya adalah ketika pH saliva turun sampai 5,5 setelah mengkonsumsi minuman isotonik, maka yang terjadi selanjutnya adalah proses demineralisasi enamel yang selanjutnya menjadi karies gigi. Bakteri yang berperan dalam demineralisasi adalah *Streptococcus mutans*. Kemudian disusul berkembangnya *Lactobacillus* dan *Actinomyces*. Bakteri ini berkembang disekitar permukaan enamel, membentuk plak dan memulai metabolisme karbohidrat dalam hal ini sukrosa dan fruktosa yang akhirnya menyebabkan pH saliva menjadi rendah yang berlanjut pada demineralisasi enamel [9].

Selain itu, minuman isotonik mengandung bahan-bahan karbonasi seperti asam fosfat dan asam sitrat. Kedua bahan ini terdiri atas campuran dari asam-asam organik seperti meleat dan tatrik. Asam organik ini mengambat kapasitas *buffer* dan menurunkan pH saliva. Penurunan pH saliva ini apabila mengenai permukaan gigi akan menyebabkan demineralisasi enamel. Kekuatan suatu asam ditentukan oleh  $K_{asam}$  (tetapan disosiasi); makin kecil tetapan asam ini makin lemah sifat asam dan makin mudah asam tersebut terurai dan membentuk persenyawaan asam tidak berdisosiasi. Untuk asam-asam utama fosfat ( $K_1=7,5 \times 10^{-3}$ ), asam sitrat ( $K_1=7,2 \times 10^{-4}$ ), asam tatrik ( $K_1=1,05 \times 10^{-3}$ ), asam meleat ( $K_1=1,05 \times 10^{-3}$ ). Selain tetapan asam demineralisasi oleh asam-asam minuman berbeda, tergantung jenis asamnya. Untuk asam-asam mineral seperti HCL,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$  reaksinya bersifat *self limiting* karena produk yang dihasilkan berupa hasil yang tidak larut, sedangkan reaksi kalsium dengan asam-asam organik seperti asam sitrat, meleat, tatrik dan kemudian terjadinya kembali pengambilan kalsium dari larutan dan membentuk persenyawaan kompleks kalsium yang larut dalam air. Akibatnya pada asam-asam yang terakhir ini sulit terwujud larutan jenuh dengan kalsium, karena proses penarikan kalsium dan email terus berlanjut [10].

Berdasarkan penelitian Prasetya (2008) tentang perbandingan jumlah koloni bakteri saliva pada anak yang mengalami karies dan non karies setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi juga terdapat perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni bakteri anak karies dan non karies. Hal ini karena minuman ringan terkandung karbohidrat dengan porposi pemanis berkalori tinggi seperti glukosa, fruktosa dan sukrosa bervariasi antara 7-8 dan 10,3%. Dalam hal ini Pengaruh minuman isotonik terhadap demineralisasi email. Minuman isotonik (*soft drink*) dan minuman ringan lainnya mempunyai

pengaruh terhadap keadaan rongga mulut. Minuman karbonat (*soft drink*), laktat, dan minuman isotonik yang mempunyai tingkat keasaman yang hampir sama. pH minuman ringan, termasuk di dalamnya minuman isotonik, berada antara rentan nilai pH 2,4-4,5, yaitu berada di bawah batas pH kritis [7].

*Streptococcus* dan *Lactobacillus* merupakan kuman yang kariogenik karena mampu segera membuat asam dari karbohidrat yang dapat diragikan. Kuman-kuman tersebut dapat tumbuh dalam suasana asam dan dapat menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida ekstra sel yang sangat lengket dari karbohidrat makanan. Polisakarida ini, yang terutama terdiri dari polimer glukosa, menyebabkan matriks plak gigi mempunyai konsistensi seperti gelatin. Akibatnya, bakteri-bakteri terbantu untuk melekat pada gigi serta saling melekat satu sama lain, dan area plak makin tebal maka hal ini mengambat fungsi saliva dalam menetralkan plak [9].

Terdapat perbedaan bermakna jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman isotonik pada kelompok anak karies rata-rata jumlah koloni sebelum perlakuan 155,30 *cfu* dan sesudah perlakuan 232,20 *cfu* sedangkan pada kelompok non karies rata-rata jumlah koloni sebelum perlakuan 47,50 *cfu* dan sesudah perlakuan 101,50 *cfu*. Perbedaan jumlah koloni bakteri saliva antara kelompok karies dan non karies sebelum perlakuan disebabkan karena derajat kebersihan rongga mulut pada kelompok karies mempunyai derajat keasaman saliva lebih tinggi (angka pH saliva makin rendah) maka makin banyak karies dan makin rendah kebersihan mulut anak, yang merupakan tempat yang baik untuk tumbuh dan berkembang biak bakteri rongga mulut. Memperlihatkan bahwa penurunan pH plak lebih besar pada individu karies dibandingkan individu yang bebas karies. Pada anak-anak yang karies dalam mulutnya jumlah bakteri *S. Mutans* dan *Lactobacillus* lebih banyak dari pada dalam mulut anak-anak non karies, dimana pada anak-anak karies tingkat kolonisasi *S. Mutans* dan *Lactobacillus* dalam plak meningkat setelah mengkonsumsi kandungan karbohidrat dan gula dalam minuman isotonik. Bakteri tersebut memproduksi asam dari karbohidrat sederhana termasuk sukrosa dan bertahan pada pH rendah [11].

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman isotonik pada anak yang mengalami

karies dan non karies pada anak kelas V SDN 41 Pontianak Utara dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna jumlah koloni bakteri saliva antara anak-anak yang karies dan non karies setelah mengkonsumsi minuman isotonik yaitu sebesar 193,75 cfu dibanding 74,50 cfu dan juga terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok karies maupun non karies setelah mengkonsumsi minuman isotonik.

#### Daftar Pustaka

- [1] Dorland, WAN. (2010). *Kamus Kedokteran Dorland* Ed. 31. Jakarta: EGC4.
- [2] Kidd, Edwiana, A. M., Sally, (2013), *Dasar-dasar Karies-Penyakit dan penanggulangan*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC. P.2
- [3] Suryawati, P. N. (2010). *100 pertanyaan Penting Perawatan Gigi Anak*. Jakarta : Dian Rakyat.
- [4] Sugianto, I. & Ilyas, M. (2013), Berkumur larutan madu hutan 15% efektif mengurangi jumlah koloni bakteri dalam saliva. *Dentofasial* ;12(2) : 95
- [5] Bonetti DL, Hopkins WG. (2010), Effect of hypotonic and isotonic sport drinks on endurance performance and physiology, *Sportscience*; 14:63-70
- [6] Angela, A. (2005), Pencegahan primer pada anak yang berisiko karies tinggi. *Maj. Ked. Gigi. (Dent. J)*: 38 (3): 130-4
- [7] Patel, Sabikhi L, Kumar S, Khetra Y. (2012), Innovative trends in dairy and food product formulation. India: National Dairy Research Institute; (2012), p.5-6
- [8] Notoatmodjo, S. (2005), *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- [9] Tarigan, R. (2013) Karies. Jakarta. EGC. 2013, pp. 64-5, 78, 85-7
- [10] Sabaruddin SA dan J. Widiyanto. (1996), *Peran Berbagai Sifat Dan Kandungan Minuman Ringan Terhadap Potensinya dalam Mendemineralisasi Email*. Gigi.Foril V Vol 2. Jakarta. FKG Universitas Trisakti: 613-19.
- [11] Kidd, Bechal. (1992), *Dasar-dasar Karies penyakit dan penanggulangannya*. Terj Sumawinata. Jakarta : penerbit EGC.