

## PERBANDINGAN JUMLAH KOLONI BAKTERI SALIVA PADA ANAK-ANAK KARIES DAN NON KARIES SETELAH MENGGONSUMSI MINUMAN BERKARBONASI

Rendra Chriestedy Prasetya

Bagian Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  
Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto. Jember 68121. Tlp. (0331) 333536

### Keywords :

Carbonated drink;  
Colony bacteria;  
Caries.

### Abstract

Dental caries and periodontal disease are well established and common in Indonesia, and both of these diseases are major concerns for the oral and dental health. The objective of this study was to compare the differences in children with and without caries in terms of colony bacteria in the saliva, and the changes before and after consumption of carbonated drink. The study was conducted on Al-Qodiri elementary school students who were 10-12 years old. Saliva was collected before and after consumption (for 2 min) of a carbonated drink. T-test was used to analyze the results. The results of the study showed that there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) between the caries and non-caries groups.

### Pendahuluan

Karies gigi dan penyakit periodontal merupakan penyakit gigi dan mulut yang paling sering dijumpai di Indonesia. Kedua penyakit ini dapat menyerang semua lapisan masyarakat termasuk yang rawan terhadap penyakit gigi dan mulut. Karies gigi adalah penyakit yang multifaktorial sehingga untuk terjadinya karies gigi harus ada faktor-faktor permukaan gigi itu sendiri, substrat, mikroorganisme dan waktu.<sup>1</sup>

Rasa manis merupakan rasa yang paling disukai kebanyakan orang terutama anak-anak. Sumber rasa manis ini dapat diperoleh dari sukrosa yang dikonsumsi dalam bentuk gula dan permen karet. Sukrosa yang sering disebut gula tebu sering digunakan untuk makanan dan minuman. Sukrosa juga mempunyai kelebihan dibanding dengan fruktosa yaitu lebih mengandung nutrisi dan lebih murah. Substrat yang menempel pada permukaan gigi mempunyai sifat lebih lengket sehingga harus cepat dibersihkan dengan penyikatan. Apabila

penyikatan kurang bersih akan merangsang pertumbuhan *streptokokus*. *Streptokokus* berperan dalam tahap awal terjadinya karies dengan cara merusak bagian luar email, selanjutnya Laktobasilus akan mengambil alih peran pada karies yang telah dalam dan akan lebih merusak.<sup>2</sup>

Pada usia 10 – 12 tahun, anak memasuki awal dari fase gigi geligi tetap. Perawatan gigi pada anak usia ini penting karena frekuensi makan makanan kariogenik sangat besar. Hal ini yang menyebabkan pentingnya untuk memilih makanan yang tepat untuk dikonsumsi oleh seorang anak.<sup>3</sup>

Di dalam mulut, saliva merupakan cairan protektif. Rendahnya sekresi saliva dan kapasitas buffer menyebabkan berkurangnya kemampuan membersihkan sisa makanan dan mematikan mikroorganisme, kemampuan menetralisasi asam, serta kemampuan menimbulkan demineralisasi email. Suatu penurunan kecepatan sekresi saliva bisa diikuti oleh peningkatan jumlah *streptokokus mutans* dan *lactobacillus*.<sup>4</sup> Minuman berkarbonasi yang beberapa diantaranya bersifat asam, seolah menjadi trend masyarakat modern dan konsumsi minuman jenis ini terus meningkat. Di negara-negara maju hal ini sudah lama terjadi, dengan rata-rata konsumsi 12 kaleng per orang tiap minggunya pada tahun 1997.<sup>5</sup>

Minuman berkarbonasi mengandung karbohidrat dengan proporsi pemanis berkalori tinggi, yaitu sukrosa dengan nilai sekitar 7,8 - 10,3 % dan bahan-bahan karbonasi yaitu asam fosfat dan asam sitrat, dimana asam-asam ini bersifat *non self-limiting* yaitu adanya dua proses yang terjadi yaitu larutnya email gigi yang membentuk garam kalsium sitrat, maleat atau tartrat dan kemudian terjadinya kembali pengambilan kalsium dari larutan dan membentuk kompleks kalsium yang larut dalam air. Asam sitrat mengerosi gigi lebih cepat terutama pada pH rendah. Hal ini disebabkan afinitas asam sitrat yang besar terhadap kalsium (asam sitrat mempunyai 3 gugus COOH pada setiap molekul) dan tipe reaksi yang *non self limiting*.<sup>5</sup>

Menurut Brobler dkk (1985) dan Ireland dkk (1995) dalam Sabaruddin dan Widijanto

(1996) berbagai jenis minuman ringan yang diproduksi, dipasarkan Berbagai jenis minuman ringan yang diproduksi, dipasarkan dan dikonsumsi secara global diketahui secara pasti dapat menyebabkan demineralisasi email adalah minuman yang mengandung karbohidrat yang mudah difermentasi, yang mempunyai aksi termodinamik yang sangat tinggi sehingga minuman ini tidak mudah dihilangkan oleh saliva.<sup>6</sup>

Adanya berbagai faktor yang menyebabkan ketidakseimbangan lingkungan rongga mulut dapat menyebabkan reaksi yang mengarah pada terjadinya perubahan email, yang dapat menjadi awal kerusakan gigi. Berdasarkan uraian di atas, maka mendorong penulis untuk mengetahui pengaruh minuman berkarbonasi terhadap perubahan jumlah koloni bakteri saliva pada anak usia 10 – 12 tahun yang karies dan non karies.

## Bahan dan Cara

Subyek penelitian ini adalah santriwan dan santriwati pondok pesantren Al-Qodiri kabupaten Jember yang berusia 10 – 12 tahun terdiri dari pria dan wanita karies dan non karies. Subyek penelitian sebanyak 20 anak diambil dengan metode *purposive sampling* yaitu anak non karies dan karies media dengan indeks DMF-t maksimal 1 dan telah menyatakan kesediannya dengan mengisi informed consent menjadi sampel penelitian. Ke – 20 sampel tersebut diberikan dua kali perlakuan yaitu minum air mineral dan minum minuman berkarbonasi.

Sebelum diberi perlakuan, sampel diminta menggosok gigi dan diinstruksikan untuk tidak makan dan minum selama 1 jam sebelum penelitian dengan tujuan menghomogenkan sampel penelitian. Sebelum penelitian sampel diinstruksikan kumur-kumur air mineral steril selama 1 menit. Setelah itu diinstruksikan minum air mineral sebanyak 150 ml dengan menggunakan sedotan.<sup>7</sup> Ditunggu selama 1 menit selanjutnya sampel diminta meludahkan salivanya selama 2 menit dan ditampung dalam pot obat,<sup>8</sup> kemudian saliva dilakukan penipisan

seri  $10^{-3}$  dan ditanam pada media agar dengan *pour plate technique*, selanjutnya media tersebut diinokulasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  lalu dilakukan perhitungan jumlah koloni bakteri dalam tiap *Colony Forming Unit (CFU)* dengan menggunakan *Colony Counter*.<sup>9</sup>

Tahap berikutnya sampel diinstruksikan kumur air mineral selama 1 menit, kemudian sampel diinstruksikan minum minuman berkarbonasi merek fanta sebanyak 150 ml dengan menggunakan sedotan ditunggu selama 1 menit selanjutnya sampel diminta meludahkan salivanya selama 2 menit dan ditampung dalam pot obat, kemudian dilakukan penipisan seri  $10^{-3}$  dan ditanam pada media agar dengan *pour plate technique*, selanjutnya media tersebut diinokulasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  kemudian dilakukan juga perhitungan jumlah koloni bakteri saliva.

Untuk mengetahui apakah ada perubahan jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada anak-anak karies dan non karies dipakai uji t dengan tingkat kemaknaan 0,05.

## Hasil

Penelitian yang telah dilakukan mengenai perbandingan jumlah koloni bakteri saliva pada anak-anak karies dan non karies (usia 10-12 tahun) dilakukan di Pondok Pesantren Al-Qodiri dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Dari hasil pengumpulan saliva pada anak-anak karies dan non karies selama 2 menit didapatkan rata-rata jumlah koloni bakteri saliva yang tercantum pada tabel 1.

**Tabel 1.** Perbandingan rata-rata jumlah koloni bakteri pada anak-anak karies dan non karies.

	N	$\bar{\chi}$ sebelum perlakuan	$\bar{\chi}$ sesudah perlakuan
Karies	10	167,30 cfu	232,20 cfu
Non karies	10	44,10 cfu	89,50 cfu

Ket :  $\bar{N}$  : jumlah sampel  
 $\bar{\chi}$  : Rerata  
 cfu : colony forming unit

Pada tabel 1 terlihat adanya peningkatan jumlah koloni bakteri saliva antara sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman baking soda pada kelompok karies yaitu sebesar 167,30 cfu dan sesudah perlakuan sebesar 232,20 cfu. Sedangkan pada kelompok non karies sebelum perlakuan sebesar 44,10 cfu dan sesudah perlakuan 89,50 cfu. Peningkatan jumlah koloni bakteri saliva lebih banyak pada kelompok karies sebesar 64,9 cfu sedangkan pada kelompok non karies sebesar 45,4 cfu.

Kemudian hasil pengumpulan saliva dilakukan uji homogenitas dimana hasilnya menunjukkan data homogen pada kelompok non karies ( $p = 0,393$  ;  $p > 0,05$ ) dan pada kelompok karies media ( $p = 0,155$  ;  $p > 0,05$ ).. Selanjutnya dilakukan uji normalitas Kolmogorov Smirnov test. Hasil uji menunjukkan distribusi normal jumlah koloni bakteri saliva pada kelompok non karies setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi ( $p = 0,984$  ;  $p > 0,05$ ) dan jumlah koloni bakteri saliva pada kelompok karies media setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi ( $p = 0,848$  ;  $p > 0,05$ ). Oleh karena data menunjukkan berdistribusi normal dan homogen maka dapat dilakukan uji independent t-test.

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

**Tabel 2.** Hasil uji t jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok karies

	N	$\bar{\chi}$	SD	P
Pre	10	167,3 cfu	10,65	0,000
Post	10	232,2 cfu	7,67	0,000

**Tabel 3.** Hasil uji t jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok non karies.

	N	$\bar{\chi}$	SD	P
Sebelum	10	44,10 cfu	7,67	0,00
Sesudah	10	89,50 cfu	9,38	0,00

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 berkarbonasi..

**Tabel 4.** Hasil uji t peningkatan jumlah koloni bakteri saliva antara kelompok karies dan non karies

	N	$\bar{x}$	SD	P
Karies	10	232,2 cfu	7,67	0,000
Non Karies	10	89,5 cfu	9,38	0,000

Pada Tabel 4 didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi antara kelompok karies dan non karies.

## Pembahasan

Penelitian Perbandingan jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada anak-anak karies dan non karies (usia 10-12 tahun). 20 anak dibagi 2 kelompok masing-masing 10 anak kelompok karies dan 10 anak kelompok non karies. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni bakteri saliva pada anak-anak yang karies sebesar 199,75 cfu dan non karies sebesar 66,80 cfu. Hal ini karena pada minuman berkarbonasi mengandung karbohidrat dan gula yang dimetabolisme menjadi asam oleh mikroorganisme dalam rongga mulut, yang mana akan menyebabkan menurunnya pH saliva yang selanjutnya akan memudahkan pertumbuhan mikroorganisme dalam rongga mulut.<sup>2</sup> Dalam hal ini mikroorganisme yang biasa berkembang adalah golongan *streptokokus* dan *laktobasillus*. Proses yang terjadi adalah ketika pH saliva turun sampai 5,5 setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi, maka yang terjadi selanjutnya adalah proses demineralisasi enamel yang selanjutnya menjadi karies gigi. Bakteri yang berperan dalam demineralisasi ini adalah

*S. Mutans*. Kemudian disusul berkembangnya *Lactobacillus* dan *actinomyces*. Bakteri ini berkembang di sekitar permukaan enamel, membentuk dental plak dan memulai metabolisme karbohidrat dalam hal ini sukrosa dan fruktosa yang akhirnya menyebabkan pH saliva menjadi rendah yang berlanjut pada demineralisasi enamel.<sup>4</sup>

Selain itu, minuman berkarbonasi mengandung bahan-bahan karbonasi seperti asam fosfat dan asam sitrat. Kedua bahan ini terdiri atas campuran dari asam-asam organik seperti maleat dan tartrat. Asam organik ini menghambat kapasitas buffer dan menurunkan pH saliva. Penurunan pH saliva ini apabila mengenai permukaan gigi akan menyebabkan demineralisasi enamel. Kekuatan suatu asam ditentukan oleh  $K_{\text{asam}}$  (tetapan disosiasi); makin kecil tetapan asam ini makin lemah sifat asam dan makin mudah asam tersebut terurai dan membentuk persenyawaan asam yang tidak berdisosiasi. Untuk asam-asam utama yang terdapat dalam minuman, seperti asam fosfat ( $K_1 = 7,5 \times 10^{-3}$ ), asam sitrat ( $K_1 = 7,2 \times 10^{-4}$ ), asam tartrat ( $K_1 = 1,05 \times 10^{-3}$ ), asam maleat ( $K_1 = 1,05 \times 10^{-3}$ ). Selain tetapan asam demineralisasi oleh asam-asam minuman berbeda, tergantung jenis asamnya. Untuk asam-asam mineral seperti HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> reaksinya bersifat *self limiting* karena produk yang dihasilkan berupa hasil yang tidak larut, sedangkan reaksi kalsium dengan asam-asam organik seperti asam sitrat, maleat atau tartrat bersifat *non self-limiting* karena ada dua proses reaksi yang terjadi yaitu larutnya email gigi yang membentuk garam kalsium sitrat/ maleat/ tartrat 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 dari email terus berlanjut.<sup>4,5</sup>

Dalam minuman berkarbonasi ini terkandung karbohidrat dengan proporsi pemanis berkalori tinggi seperti glukosa, fruktosa dan sukrosa bervariasi antara 7-8 dan 10,3 %. Minuman berkarbonasi mempunyai aksi termodinamika lebih tinggi dari adesi

termodinamika saliva. Larutan dengan aksi termodinamika lebih tinggi dari adesi termodinamika saliva akan sulit digantikan oleh saliva. Pengukuran aksi termodinamika diperlukan untuk mengetahui bagaimana suatu larutan melekat pada permukaan enamel dan juga menentukan kecepatan saliva menggantikan larutan tersebut untuk mencegah demineralisasi.<sup>5,6</sup>

*Streptokokkus* dan *laktobasillus* 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 karena plak makin tebal maka hal ini akan menghambat fungsi saliva dalam menetralkan plak.<sup>10</sup>

Untuk dapat tumbuh dan berkembang biak, bakteri membutuhkan lingkungan yang sesuai dan tersedianya nutrien yang cukup. Bakteri ini membutuhkan karbon, nitrogen, air dan mineral. lingkungan yang sesuai adalah temperatur, pH, tekanan osmotik, karbon dioksida dan oksigen.<sup>11</sup>

Terdapat perbedaan bermakna jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok non karies rata-rata jumlah koloni sebelum perlakuan sebesar 44,1 *cfu* dan sesudah perlakuan sebesar 89,5 *cfu*. Sedangkan pada kelompok karies rata-rata jumlah koloni sebelum perlakuan sebesar 167,3 *cfu* dan sesudah perlakuan sebesar 232,2 *cfu*. Perbedaan jumlah koloni bakteri saliva antara kelompok non karies dan kelompok karies sebelum perlakuan disebabkan karena derajat kebersihan rongga mulut pada kelompok karies lebih rendah dari pada kelompok non karies. Pada kelompok karies media mempunyai derajat keasaman saliva yang 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.<sup>12</sup>

Menurut Kidd dan Bechal (1992), pada anak-anak yang karies dalam mulutnya jumlah bakteri *S. mutans* dan *laktobasilus* lebih banyak daripada dalam mulut anak-anak non karies, dimana pada anak-anak yang karies tingkat kolonisasi *S. mutans* dan *laktobasillus* dalam plak meningkat setelah mengkonsumsi kandungan karbohidrat dan gula dalam minuman berkarbonasi. Bakteri tersebut memproduksi asam dari karbohidrat sederhana, termasuk sukrosa dan bertahan pada pH rendah.<sup>12</sup>

## Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada anak-anak yang karies dan non karies (usia 6-12 tahun) dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna jumlah koloni bakteri saliva antara anak - anak yang karies dan non karies setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi yaitu sebesar 199,75 *cfu* dibanding 66,80 *cfu* dan juga terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok karies maupun non karies setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi. Dalam kaitannya dalam mencegah karies gigi diharapkan dalam mengkonsumsi minuman berkarbonasi hendaknya frekuensinya untuk dikurangi karena terbukti dapat meningkatkan jumlah koloni bakteri saliva yang nantinya dapat mencegah terjadinya karies gigi.

## Daftar Acuan

1. Carranza, FA, Newman, MG. *Clinical Periodontology*. 9 th Ed. Philadelphia: Wb Saunders.2002.
2. A Tarigan, R. Kesehatan Gigi dan Mulut. Jakarta. EGC. 1994 : 14 – 18.

3. Amerongen, AVN. *Ludah dan Kelenjar Ludah arti Bagi Kesehatan gigi*. Gajah Mada university press.1992 : 30 - 35
4. A Liesan, EH Sundoro, W. Werdaningsih. *Perbandingan Kekasaran Permukaan Email Akibat Beberapa Jenis Minuman Siap Saji*. Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi Universitas Trisakti. Edisi Khusus Foril VI Vol 2. Jakarta. 1999 : 88.
5. J Karjaelani, SM dan Forensten. *Physiological Variation of Sucrose Activity and Children*. Jurnal Dental Surabaya FKG UNAIR.1992 : 88.
6. Sabaruddin, SA dan J. Widiyanto. *Peran Berbagai Sifat dan Kandungan Minuman Ringan Terhadap Potensinya dalam Mendemineralisasikan Email Gigi*.Foril V Vol 2. Jakarta. FKG Universitas Trisakti. 1966 : 613 - 19.
7. Afiyati, E. *Pengaruh Minum Kopi Instan Jenis Robusta terhadap Perbandingan Tekanan Darah pada Laki-Laki Dewasa Muda*.(skripsi) PSPD Universitas Jember.2004 : 31-32.
8. Jaya.*Dasar-Dasar Metode Penelitian Laboratoris*. Surabaya. Fakultas kedokteran Gigi Universitas Airlangga.1992 : 128
9. Alcamo, E. *Laboratory fundamentals of microbiology*. Canada:Addison Wesley Publishing Company Inc.1983 : 83.
10. Suwelo, IS. *Karies Gigi pada Anak dengan Pelbagai Faktor Etiologi*. Jakarta. EGC. 1992 : 16 - 21.
11. Nolte. *Basic microbiology*. New York. CV Mosby Company. 1982.
12. Kidd EAM, dan S.J. Bechal. 1992. *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Terj Sumawinata. Jakarta : penerbit EGC. 1992.

