

---

# PERBEDAAN VOLUME, pH DAN KADAR KALSIUM SALIVA KARIES DAN BEBAS KARIES PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

(DIFFERENCE OF pH AND CALCIUM LEVEL OF  
SALIVARYIN CARIES AND CARIES FREE STUDENTS OF  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS SUMATERA UTARA)

Lisna Unita R, Rahayu Nisak

Departemen Biologi Oral  
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara  
Jl. Alumni No.2 Kampus USU Medan 20155  
Telp. 061 8216131 Fax. 061 8213421  
Email: lisna.unita@usu.ac.id

---

## Abstract

Dental caries is a disease of hard tooth tissue in enamel, dentin and cementum, caused by bacterial activity that ferments carbohydrates leading to the dissolution of enamel due to acid produced by bacteria. Saliva contains protein, antibacterial, fluoride, calcium and phosphate ions that can protect teeth from caries. Balanced diet and adequate salivary flow will preserve to protect and maintain the health of hard tooth tissue. The caries process begins with *Streptococcus mutans* fermenting carbohydrates to form acids that produced a low pH of oral cavity. Low concentrated calcium in saliva can increase caries risk. The purpose of this study was to determine the volume, pH and saliva's calcium level in caries and caries-free (control group) students of Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. The research was an observational analytic study with cross-sectional design. The saliva studied was stimulated whole saliva taken from 46 subjects, 23 were caries and 23 were caries-free. Subjects were instructed to chew paraffin wax for 5 minutes and spitting the saliva into the pot. The examination to determine salivary volume was conducted in Laboratories of Oral Biology and Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. The result of this study showed the mean value of salivary volume in caries group is  $3.55 \pm 0.633$  ml/5minutes and caries-free is  $6.94 \pm 1.482$  ml/5 minutes, caries saliva pH  $5.26 \pm 0.219$  and caries-free  $6.68 \pm 0.362$ , and calcium saliva caries  $0.98 \pm 0.310$  mmol/L and caries-free  $1.55 \pm 0.312$  mmol/L. There was a significant difference ( $p < 0.05$ ) between the caries group and caries-free in volume, pH and salivary calcium levels. The conclusion of this research is the caries group has lower volume, pH and calcium level of saliva than non caries group.

**Keywords:** saliva, caries, stimulated saliva, volume, pH, calcium level.

## Abstrak

Karies gigi merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi pada enamel, dentin dan sementum yang disebabkan oleh aktivitas bakteri yang memfermentasi karbohidrat sehingga terjadi pelarutan enamel oleh asam yang dihasilkan bakteri. Saliva mengandung protein, antibakteri, flourida, ion kalsium dan fosfat yang dapat melindungi gigi dari karies. Diet yang seimbang dan aliran saliva yang cukup akan melindungi dan memelihara jaringan keras gigi. Proses karies dimulai oleh *Streptococcus mutans* yang memfermentasi karbohidrat membentuk asam sehingga menghasilkan pH rongga mulut yang rendah. Konsentrasi kalsium saliva yang rendah dapat menyebabkan risiko karies meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui volume, pH dan kadar kalsium saliva pada karies dan bebas karies (kelompok kontrol) mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. Jenis Penelitian yang dilakukan adalah observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Saliva yang diteliti adalah *stimulated whole saliva* dengan stimulasi pengunyahan parafin wax selama 5 menit dari 46 sampel (23 karies dan 23 bebas karies) dan dengan metode spitting. Subjek diinstruksikan mengunyah *parafin wax* selama 5 menit. Pemeriksaan volume saliva dilakukan di Laboratorium Biologi Oral dan Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rerata volume saliva karies  $3,55 \pm 0,633$ ml/5menit dan bebas karies  $6,94 \pm 1,482$  ml/5menit, pH saliva karies  $5,26 \pm 0,219$  dan pada bebas karies  $6,68 \pm 0,362$  dan kalsium saliva karies  $0,98 \pm 0,310$  mmol/L dan bebas karies  $1,55 \pm 0,312$

mmol/L. Terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara kelompok karies dan bebas karies terhadap volume, pH dan kadar kalsium saliva. Kesimpulan dari penelitian ini terdapat rendahnya volume, pH dan kadar kalsium saliva pada kelompok karies.

**Kata Kunci:** saliva, karies, saliva yang distimulasi, volume, pH, kadar kalsium

## PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi pada enamel, dentin dan sementum yang disebabkan oleh aktivitas bakteri yang memfermentasi karbohidrat, sehingga terjadi pelarutan enamel oleh asam yang dihasilkan bakteri.<sup>1</sup> Proses karies dimulai oleh *Streptococcus sp* memfermentasi karbohidrat membentuk asam sehingga menghasilkan pH yang lebih rendah. Penurunan pH tersebut mendorong *Lactobacillus sp* untuk memproduksi asam dan menyebabkan terjadinya proses karies.<sup>1,2</sup> Adanya faktor perlindungan komponen-komponen saliva seperti protein, antibakteri, flourida, kalsium, fosfat serta diet yang seimbang dan aliran saliva normal dapat mencegah terjadinya karies, akan tetapi diet yang tidak seimbang seperti konsumsi karbohidrat yang berlebih dan aliran saliva berkurang maka akan menyebabkan karies.<sup>3</sup>

Karies gigi memengaruhi sebagian besar masyarakat di negara Amerika Serikat; hanya 10% remaja dan dewasa muda yang bebas karies. Karies berlanjut dengan bertambahnya usia, pada dewasa lebih dari 95% yang mengalami karies pada permukaan enamel dan akar gigi, kemudian mengakibatkan kehilangan gigi sehingga 25% individu memerlukan gigi palsu.<sup>3</sup> Peningkatan kasus penyakit karies lebih tertuju kepada masyarakat yang berpendapatan dan berpendidikan rendah.<sup>4,5</sup> Faktor yang menyebabkan peningkatan jumlah kasus ini belum diketahui, namun kemungkinan besar adalah disebabkan karena kurangnya pencegahan yang dilakukan masyarakat.<sup>5</sup>

Saliva merupakan cairan biologis dalam rongga mulut, dihasilkan dari kelenjar saliva mayor, terdiri atas kelenjar parotis, submandibular, dan sublingual, serta kelenjar saliva minor yaitu kelenjar labial, lingual, palatal, bukal, glossopalatal dan retromolar.<sup>6,7</sup> Saliva memainkan peranan yang penting dalam kesehatan mulut. Saliva memiliki fungsi, pelumasan, pembersihan, pencernaan, menetralkan asam atau basa, perlindungan terhadap demineralisasi dan peranan antimikroba, tempat penyimpanan ion kalsium dan fosfat yang penting untuk remineralisasi pada awal pembentukan karies gigi.<sup>4</sup> Total volume saliva yang disekresi adalah 500-1000 ml/hari. Komposisi saliva terdiri atas 99% air serta 1% ion dan unsur organik. Ion penting dalam saliva adalah

kation  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$ , anion  $\text{Cl}^-$  dan bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ). Elektrolit lain yang terdapat dalam saliva seperti kalsium, fosfat, fluorida, tiosianat, magnesium, sulfat dan iodine. Unsur organik saliva seperti protein, karbohidrat, lipid dan molekul organik kecil.<sup>8</sup>

Konsentrasi kalsium saliva menurun dengan meningkatnya aktifitas karies gigi.<sup>9</sup> Saliva mengontrol keseimbangan antara demineralisasi dan remineralisasi pada lingkungan yang kariogenik. *Buffer* saliva dapat mencegah terjadinya pH plak yang rendah sehingga mencegah terjadinya demineralisasi enamel, laju aliran saliva dan viskositas dapat mempengaruhi perkembangan karies.<sup>10</sup> Kadar normal kalsium 1-2 mmol/L.<sup>11</sup> Demineralisasi ini merupakan salah satu langkah di dalam perkembangan karies gigi. Kemampuan kalsium dan fosfat sangat penting untuk remineralisasi awal terhadap pembentukan lesi karies gigi karena adanya asam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui volume, pH dan kadar kalsium saliva pada karies dan bebas karies (kelompok kontrol) mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara.

## BAHAN DAN CARA

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Besar sampel terdiri dari 46 sampel yaitu 23 sampel karies dan 23 sampel bebas karies (kelompok kontrol) yang sesuai dengan kriteria inklusi yaitu karies gigi, jumlah gigi lengkap 28, perempuan, mahasiswa FKG, umur 18-23 tahun, dan subjek yang memiliki minimal 2 gigi karies superficial. Kriteria inklusi bebas karies adalah jumlah gigi lengkap 28, perempuan, mahasiswa FKG, umur 18-23 tahun, dan subjek yang tidak memiliki gigi karies. Pasien diberikan penjelasan mengenai prosedur penelitian yang akan dilakukan kemudian subjek diinstruksikan mengisi *informed consent*.

Penelitian ini mendapat persetujuan Komisi Etik Tentang Pelaksanaan Penelitian Bidang Kesehatan Nomor: 432/KOMET/FKUSU/2015. Pengambilan saliva dilakukan pada pukul 09.00-10.30 WIB yaitu subjek berpuasa satu jam setelah sarapan pagi. Pasien diinstruksikan untuk duduk tenang dan me-

ngunyah paraffin wax selama 5 menit dengan metowa ke laboratorium untuk diukur volume, pH dan kadar kalsium. Pengukuran volume menggunakan timbangan digital *pocket scale SF 820*, Pengukuran pH saliva menggunakan pH meter digital *Hanna instrument HI98017*, dan pengukuran kadar kalsium saliva menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang absorbansi maksimum 422,7 nm. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji dengan t tidak berpasangan.

## HASIL

Berdasarkan penelitian ini didapatkan volume rata-rata kelompok karies dan bebas karies (kelompok kontrol) dari table berikut. Hasil pengukuran dapat dilihat pada table 1

Table 1. Rata-rata nilai volume saliva pada kelompok karies dan bebas karies

Kelompok	N	Volume saliva ml/5 menit	P
		$\bar{X} \pm SD$	
Karies	23	$3,55 \pm 0,633$	
Bebas karies	23	$6,94 \pm 1,482$	0,000*

Uji T tidak berpasangan \*signifikan  $p < 0,05$

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan rata-rata pengukuran volume saliva kelompok karies 3,55 dengan standar deviasi (SD) 0,633 dibandingkan dengan kelompok bebas karies (kelompok kontrol) memiliki volume saliva rata-rata 6,94 dengan SD 1,482. Terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara volume saliva pada kelompok karies dan bebas karies (kelompok kontrol).

Berdasarkan pengukuran pH saliva dapat dilihat nilai derajat keasaman dari tabel sebagai berikut. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai pH saliva pada kelompok karies dan bebas karies.

Kelompok	N	pH saliva	P
		$\bar{X} \pm SD$	
Karies	23	$5,26 \pm 0,219$	
Bebas karies	23	$6,68 \pm 0,362$	0,000*

Uji T tidak berpasangan \*signifikan  $p < 0,05$

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan rata-rata pengukuran pH saliva kelompok karies 5,26 dengan standar deviasi (SD) 0,219 dibandingkan dengan kelompok bebas karies memiliki pH saliva rata-rata

de spitting. Saliva yang terkumpul kemudian dibagi 6,68 dengan SD 0,362. Terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara pH saliva pada kelompok karies dan bebas karies (kelompok kontrol).

Pada pengukuran kadar kalsium saliva pada sampel karies dan bebas karies. Hasil pengukuran kadar kalsium saliva dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran sampel kadar kalsium saliva pada kelompok karies dan bebas karies.

Kelompok	N	Kadar kalsium saliva (mmol/L)	P
		$\bar{X} \pm SD$	
Karies	23	$0,98 \pm 0,310$	
Bebas karies	23	$1,55 \pm 0,312$	0,000*

Uji T tidak berpasangan \*signifikan  $p < 0,05$

Berdasarkan table 3 menunjukkan kadar kalsium pada kelompok karies yaitu rata-rata 0,96 mmol/L dengan SD 0,310 dibandingkan kelompok bebas karies memiliki kadar kalsium saliva yaitu rata-rata 1,55 mmol/L dengan SD 0,312. Terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara kadar kalsium Saliva pada kelompok karies dan bebas karies (kelompok kontrol).

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan nilai rerata volume saliva pada kelompok karies  $3,55 \pm 0,633$  dan pada kelompok bebas karies  $6,94 \pm 1,482$ .

Hasil ini sesuai dengan penelitian Pandey yaitu nilai pH meningkat pada kelompok bebas karies dan pada kelompok karies nilai pH menurun.<sup>13</sup> Berdasarkan uji statistik T tidak berpasangan terdapat perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ).

Hasil penelitian Prabhakar (2009), menunjukkan bahwa aliran saliva menurun pada karies aktif dibandingkan bebas karies, secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ). Meningkatnya sekresi laju alir saliva maka akan membantu proses pembersihan dan kapasitas buffer tinggi.

(Tabel 2) menunjukkan nilai rerata pH saliva pada kelompok karies  $5,26 \pm 0,219$  dan pada kelompok bebas karies  $6,68 \pm 0,362$ . Hasil ini sesuai dengan penelitian Pandey yaitu nilai pH meningkat pada kelompok bebas karies dan pada kelompok karies nilai pH menurun.<sup>13</sup> Berdasarkan uji statistik T tidak berpasangan terdapat perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ).

Penurunan pH tersebut mendorong *Lactobacillus sp* untuk memproduksi asam dan menyebabkan ter-

jadinya proses karies.<sup>1,2</sup> *Streptococcus sp* memiliki sifat-sifat tertentu yang memegang peranan utama dalam proses karies gigi dengan memfermentasi karbohidrat menghasilkan asam sehingga mengakibatkan pH turun.<sup>1</sup>

Bakteri plak akan memfermentasi karbohidrat (sukrosa) dan menghasilkan asam, sehingga menyebabkan pH plak akan turun dalam waktu 1-3 menit sampai pH 4,5-5,0. Kemudian pH akan kembali normal pada pH sekitar 7 dalam 30-60 menit, dan jika penurunan pH plak ini terjadi secara terus-menerus maka akan menyebabkan demineralisasi pada permukaan gigi. *Streptococcus mutans* berperan dalam permulaan (*initiation*) terjadi karies gigi, sedangkan *Lactobacillus sp* berperan pada proses perkembangan dan kelanjutan karies.<sup>14</sup>

Hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan kadar kalsium saliva pada kelompok karies  $0,98 \pm 0,310$  mmol/L dan pada kelompok bebas karies adalah mmol/L  $1,55 \pm 0,312$ . Uji statistik T tidak berpasangan menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

Penelitian Prabhakar (2009), rata-rata konsentrasi kalsium pada anak-anak dengan karies aktif mengalami penurunan dibandingkan pada anak-anak dengan bebas karies. Jumlah saliva yang cukup dengan kalsium dan fosfat sebagai tempat penyimpanan ion sangat penting dalam lingkungan rongga

mulut sebagai proses remineralisasi dan mencegah demineralisasi.<sup>15</sup>

Enamel gigi merupakan bahan yang keras dan paling padat didalam tubuh. Komposisi enamel hidroksiapatit merupakan mineral yang mengandung kalsium dan fosfat. Struktur biomineralisasi ini adalah unik yang diperbaharui oleh remineralisasi, dimana melibatkan deposit dari ion kalsium dan fosfat dari saliva ke dalam area permukaan enamel dan didalam permukaan enamel. Dibawah kondisi asam, kristal apatit dari bawah permukaan enamel larut dalam cairan saliva disekitarnya.<sup>12</sup>

Kesimpulan penelitian ini, nilai rerata volume saliva karies  $3,55 \pm 0,633$  ml/5menit dan pada kelompok bebas karies adalah  $6,94 \pm 1,482$  ml/5menit. Nilai rerata pH saliva karies  $5,26 \pm 0,219$  dan pada bebas karies adalah  $6,68 \pm 0,362$ . Nilai rerata kadar kalsium saliva karies  $0,98 \pm 0,310$  mmol/L dan pada bebas karies adalah  $1,55 \pm 0,312$  mmol/L. Penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara volume, pH dan kadar kalsium saliva pada kelompok karies dan bebas karies. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh saliva terhadap proses karies gigi berdasarkan perubahan volume, pH dan kadar kalsium saliva dengan menggunakan jumlah sampel pada usia produktif dan menopause dengan mempertimbangkan faktor pola diet.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Selwitz RH<sup>1</sup>, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. Lancet 2007; 369(9555): 51-9.
2. Kidd EAM, Joyston-Bechal S. Dasar-dasar karies: penyakit dan penanggulangan. Alih bahasa. Sumawinata N, Yuwona L. Jakarta: EGC, 2012: 56-73.
3. Garcia-Godoy F, Hicks JM. Maintaining the integrity of the enamel surface: the role of dental *biofilm*, saliva and preventive agents in enamel demineralization and remineralization. J Am Dent Assoc 2008; 139 (Suppl. 2): 25-34.
4. Bagramian RA, Garcia-Godoy F, Volpe AR. The global increase in dental caries. A pending public health crisis. J American Dent 2009; 22(1): 3-8.
5. Maharani DA, Rahardjo A. Mother's dental health behaviors and mother-child's dental caries experiences: study of suburb area in Indonesia. Makara Kesehatan 2012; 16(2): 72-6.
6. Nanci A. Ten cate's oral histology development, structure and function. 7<sup>th</sup> ed. Missouri: Elsevier, 2008: 290-1.
7. Avery JK, Chiego DJ. Essentials of oral histology and embryology a clinical approach. 3<sup>rd</sup> ed. Canada: Elsevier, 2006: 196-9.
8. Berkovit B, Moxham B, Linder R, Sloan A. Master dentistry. 3<sup>rd</sup> ed. London: Elsevier, 2011: 79-80.
9. Almaidida PDV, Gregio AM, Machado MA, de Lima AA, Azevedo LR. Saliva composition and functions: a comprehensive review. Journal Contemp Dent Pract 2008; 9(3): 72-80.
10. Animireddy D, Bekkem RTV, Vallala P, Kotha BS, Ankireddy S, Mohammad N. Evaluation of pH, *buffering* capacity, viscosity and flow rate levels of saliva in caries-free, minimal caries and nursing caries children: An in vivo study. Contemp Clin Dent 2014; 5(3): 324-6.
11. Malikha NZ, Murdiastuti K, Lastianny SP. Efek radioterapi area kepala dan leher terhadap kadar kalsium saliva. [http:// isjd. Pdii. Lipi.go.id/ admin/ jurnal/ 15208117120](http://isjd. Pdii. Lipi.go.id/ admin/ jurnal/ 15208117120). (8 November 2013).
12. Homann V, Saffran KE, Arnold WH, Gaengler P, Kinne RK. Calcium transport in human salivary glands: a proposed model of calcium secretion into saliva. Histochem Cell Biol 2006; 125(5): 583-591.
13. Pandey P, Reddy NV, Rao V, Saxena A, Chaudhary CP. Estimation of salivary flow rate, pH, *buffer* capacity, calcium, total protein content and total antioxidant capacity in relation to dental ca-

- ries severity, age and gender. *Contemp Clin Dent* 2008; 6: 65-71.
14. Santoso O, Wardani AP, Kusumasari N. Pengaruh larutan ekstrak siwak (*salvadora persica*) terhadap *Streptococcus mutans*: studi in vitro dan in vivo. *Media Medika Indonesia* 2012; 46(3): 163-167.
  15. Prabhakar AR, Dodawed R, Raju OS. Evaluation of flow rate, pH, *buffering* capacity, calcium, total protein and total antioxidant levels of saliva in caries free and caries active children - an in vivo study. *Int J Clin Pediatric Dentistry*. 2009; 2(1): 9-12.