

EFEKTIFITAS PERMEN KARET PROBIOTIK DALAM MENURUNKAN INDEKS PLAK DAN JUMLAH KOLONI *STREPTOCOCCUS SP. SALIVA*

Adidharma Himawan¹, Tyas Prihatiningsih², Nadia Hardini²

¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: Karies gigi masih merupakan masalah utama dari sekian banyak masalah kesehatan gigi dan mulut di dunia. Karies gigi terutama terjadi pada anak usia Sekolah Dasar dimana angka kejadian karies sangatlah tinggi. Oleh karena itu diperlukan upaya pencegahan. Salah satu upaya pencegahan karies dapat dilakukan dengan konsumsi probiotik dalam bentuk permen karet. *Lactobacillus reuteri* dalam permen karet memproduksi zat reuterin yang dapat berfungsi sebagai antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan menghambat pembentukan plak gigi.

Tujuan: Membuktikan efektifitas permen karet probiotik dalam menurunkan indeks plak dan jumlah koloni *Streptococcus sp. saliva* pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *one group pretest-posttest design*. Subjek penelitian adalah 10 siswa kelas 5 Sekolah Dasar yang tercatat sebagai siswa di SD Ungaran 02, Kelurahan Ungaran, Kecamatan Ungaran Barat, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah yang memenuhi kriteria penelitian. Data karakteristik yang diambil adalah indeks plak dan jumlah koloni *Streptococcus sp. saliva* yang diukur sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah pemberian permen karet yang mengandung probiotik satu kali sehari selama 2 minggu. Data kemudian diolah menggunakan uji *paired t test* dan uji *pearson*.

Hasil: Permen karet probiotik mampu menurunkan Indeks plak dan Jumlah koloni *Streptococcus sp.*. Analisis uji t berpasangan menunjukkan indeks plak sebelum diberi permen karet probiotik $2,30 \pm 0,19$ berbeda bermakna dengan indeks plak sesudah $1,92 \pm 0,30$ ($p < 0,05$). Analisis uji t berpasangan menunjukkan jumlah koloni *Streptococcus sp.* (10^6 CFU/ml) saliva sebelum diberi permen karet probiotik $225,60 \pm 53,66$ berbeda bermakna dengan jumlah koloni *Streptococcus sp.* (10^6 CFU/ml) saliva sesudah $113,90 \pm 28,88$ ($p < 0,05$) dengan korelasi sangat kuat antara indeks plak dengan jumlah koloni *Streptococcus sp.*

Kesimpulan: permen karet probiotik efektif dalam menurunkan nilai indeks plak gigi dan jumlah koloni *Streptococcus sp. saliva* pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02

Kata Kunci: probiotik, indeks plak, jumlah koloni *Streptococcus sp. saliva*, siswa Sekolah Dasar

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF PROBIOTIC CHEWING GUM IN DECREASING DENTAL PLAQUE INDEX AND REDUCING SALIVARY STREPTOCOCCUS SP. COUNTS

Background: Dental caries is still a major problem compared to other dental and oral health problems in the world, especially in primary school-aged children where caries incidence

rates are very high. *Lactobacillus reuteri* in probiotic gums produces antimicrobials substances called reuterin that can inhibit bacterial growth and inhibit the formation of dental plaque. A research that aims to determine the effectiveness of probiotic gum in reducing the dental plaque index and inhibiting the growth of *Streptococcus sp.* colony in saliva is needed in order to help reduce caries progressivity

Aim: to determine the effectiveness of probiotic gum in reducing the dental plaque index and inhibiting the growth of *Streptococcus sp.* colony in saliva

Methods: This is an experimental research with one group pretest-posttest design. Ten 5th graders who were registered as student in SDN Ungaran 02, Semarang, Central Java that fulfilled the study criteria were assigned to consume tablets containing *Lactobacillus reuteri* once a day for 14 days. Clinical parameters (Plaque Index (PI) and *Streptococcus sp.* levels in saliva (10^6 CFU/ml)) were collected at baseline and post-treatment. The results data were analyzed using paired t test and pearson test.

Result: There was a significant decrease in the initial plaque index from $2,30 \pm 0,19$ to $1,92 \pm 0,30$ ($p < 0,05$). There is a significant reduction in the number of *Streptococcus sp.* levels in saliva (10^6 CFU/ml) from $225,60 \pm 53,66$ to $113,90 \pm 28,88$ ($p < 0,05$) with a significant correlation between the plaque index and the number of colonies of *Streptococcus sp.* ($P < 0,05$)

Conclusion: Probiotic gum is effective in reducing the value of dental plaque index and *Streptococcus sp.* levels in saliva

Key word: probiotics, plaque index, number of salivary *Streptococcus sp.* colonies primary school student

PENDAHULUAN

Karies gigi masih merupakan masalah utama dari sekian banyak masalah kesehatan gigi dan mulut di dunia.¹ Karies gigi bersifat kronis progresif karena bila tidak dilakukan perawatan atau diobati akan semakin parah.² Tingkat keparahan dan prevalensi karies gigi di Indonesia masih terbilang tinggi. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan prevalensi karies gigi dengan Indeks DMF-T Indonesia sebesar 4,6 yang berarti kerusakan gigi penduduk Indonesia 460 buah gigi per 100 orang.³ Center Disease Control and Prevention

tahun 2005 menyebutkan bahwa prevalensi karies gigi paling tinggi terjadi pada anak – anak, yaitu 27% pada anak usia pra-sekolah dan 43% pada usia sekolah.⁴

Karies merupakan penyakit jaringan keras gigi ditandai oleh remineralisasi enamel dan dentin yang terjadi melalui interaksi empat faktor yaitu host, mikroorganisme, substrat dan waktu. Karies gigi dimulai dengan produksi asam organik hasil metabolisme karbohidrat oleh bakteri pada plak gigi yang menyebabkan pH mulut turun.¹ Demineralisasi terjadi apabila asam organik hasil metabolisme bakteri tersebut berinteraksi dengan

kalsium yang terdapat pada Kristal *hydroxyapatite* permukaan gigi.⁵

Pembentukan karies gigi bergantung pada beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain adalah jumlah bakteri pada saliva, plak gigi, karakteristik saliva dan karakteristik fisikokimiawi gigi. Tingginya indeks plak gigi dan jumlah bakteri kariogenik pada saliva merupakan salah satu prediktor resiko karies gigi.⁶

Plak gigi adalah endapan lunak dan tipis yang melekat di permukaan gigi. Plak gigi terdiri dari berbagai macam mikroorganisme, matriks polisakarida dan komponen anorganik. Diperkirakan bahwa 1 mm³ plak gigi dengan berat 1 mg berisi lebih dari 200 juta mikroorganisme. Suatu penelitian menunjukkan bahwa bakteri yang dominan dalam semua plak gigi adalah jenis kokus terutama *Streptococcus* yang dapat menghasilkan asam dengan cepat dari hasil metabolisme karbohidrat.⁷

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa keseimbangan antara bakteri yang bermanfaat dan bakteri patogen penting dalam menjaga kesehatan mulut. Ketidakseimbangan mikroba di dalam mulut akan menyebabkan dominasi bakteri *Streptococcus* kariogenik yang dapat menyebabkan karies gigi.⁸ Saliva merupakan faktor *host* yang memegang

peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dalam mulut. Saliva memiliki aktivitas antimikroba yang menghambat pertumbuhan bakteri patogen tertentu sehingga keseimbangan bakteri pada rongga mulut tetap terjaga.⁹

Salah satu cara untuk menurunkan pertumbuhan bakteri *Streptococcus* pada saliva dan mencegah pembentukan plak adalah dengan memanfaatkan probiotik. Probiotik adalah suplemen makanan dari mikroba hidup yang memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan inang (*host*).¹⁰ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa probiotik yang mengandung bakteri *Lactobacillus reuteri* dapat menghambat pertumbuhan bakteri kariogenik *Streptococcus* di dalam mulut.¹¹ Bakteri ini mencegah bakteri patogen seperti *Streptococcus* dengan memproduksi *reuterin* yang dapat menghambat tumbuhnya bakteri.¹²

Terdapat banyak sediaan probiotik yang beredar di masyarakat luas. Permen karet probiotik yang mengandung *Lactobacillus reuteri* adalah salah satu sediaan probiotik yang beberapa tahun belakang ini beredar dimasyarakat. Keuntungan dari sediaan ini adalah permen karet menstimulasi saliva sehingga volume

saliva meningkat dan mencegah pembentukan plak.¹³

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas permen karet probiotik dalam menurunkan indeks plak gigi dan jumlah koloni *Streptococcus sp.* pada saliva. Diharapkan permen karet probiotik ini dapat membantu menurunkan indeks plak dan jumlah *Streptococcus sp.* pada saliva sehingga dapat mengurangi tingkat karies secara signifikan, terutama pada anak usia sekolah khususnya sekolah dasar dimana angka kejadian karies sangatlah tinggi.

METODE

Penelitian eksperimental dengan rancangan *one groups pre and post test design*. Penelitian dilaksanakan di SD Ungaran 02, Kelurahan Ungaran, Kecamatan Ungaran Barat, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah pada periode Mei – Juni tahun 2017. Kriteria inklusi penelitian ini adalah bersedia ikut serta dalam penelitian, bersedia mengikuti instruksi peneliti selama penelitian, secara klinis kondisi umum baik dan memungkinkan untuk dilakukan penelitian, sudah dibekali *Dental Health Education*. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah

Mengonsumsi obat-obatan yang mempengaruhi karakteristik saliva.

Sampel diambil dengan cara *purposive sampling*. Berdasarkan rumus besar sampel didapatkan minimal 8 sampel. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur indeks plak dan jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva sebelum dilakukan intervensi. Kemudian subjek penelitian kelompok intervensi pengonsumsi permen karet selama 14 hari. Sesudah diberikan intervensi dilakukan pengukuran indeks plak dan jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva.

Variabel bebas penelitian ini adalah pemberian perlakuan yaitu konsumsi permen karet probiotik sedangkan variabel antara adalah indeks plak dan variabel terikat penelitian ini adalah jumlah koloni *Streptococcus sp.* Saliva

Pada penelitian dilakukan uji normalitas data dengan uji Saphiro-Wilk. Perbedaan skor indeks plak dan jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva sebelum dengan sesudah pemberian permen karet probiotik menunjukkan distribusi normal dengan uji Saphiro-Wilk, sehingga selanjutnya dilakukan uji hipotesis t-berpasangan.

HASIL

Pengambilan data penelitian dilakukan Mei-Juni 2017. Jumlah sampel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi adalah 10 subjek.

Tabel 1. Karakteristik kelompok subjek penelitian (n=10)

Karakteristik subjek	Frekuensi	Persentase
Jenis kelamin		
Laki-laki	5	50 %
Perempuan	5	50 %
Usia (tahun)		
10	1	10 %
11	6	60 %
12	2	20 %
13	1	10 %
Indeks DMF-T		
1	1	10 %
2	3	30 %
3	2	20 %
4	3	30 %
5	1	10 %

Pada tabel 1 didapatkan penelitian ini diikuti oleh 10 subjek. Seluruh subjek penelitian mengikuti *pretest* maupun *posttest*.

Tabel 2. Hasil pengukuran Indeks plak sebelum dan sesudah perlakuan

Variabel	Hasil pengukuran Indeks plak		p
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan	
	n mean±SD	n mean±SD	
Indeks plak	10 2,30 ± 0,19	10 1,92 ± 0,30	0,002*

*uji t berpasangan (signifikan $p < 0,05$)

Normalitas data diuji dengan *Shapiro-Wilk*. Uji ini dipilih karena besar subjek dalam penelitian ini kurang dari 50 subjek. Uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data indeks plak berdistribusi normal ($p > 0,05$) sehingga dapat dilakukan analisis data dengan uji t berpasangan.

Tabel 2 memperlihatkan rerata indeks plak sesudah pemberian permen karet probiotik lebih tinggi daripada rerata indeks plak sebelum pemberian permen karet probiotik. Berdasarkan uji t berpasangan terdapat perbedaan bermakna antara indeks plak sebelum dan sesudah perlakuan ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis “terdapat penurunan indeks plak pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02 sesudah diberi permen karet probiotik” diterima.

Tabel 3. Hasil pengukuran jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva sebelum dan sesudah perlakuan

Variabel	Hasil pengukuran jumlah koloni		
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan	p
	n mean±SD	n mean±SD	
Jumlah koloni <i>Streptococcus sp.</i> saliva	10 225,60 ± 53,66	10 113,90 ± 28,88	0,000*

*uji t berpasangan (signifikan $p < 0,05$)

Normalitas data diuji dengan *Shapiro-Wilk*. Uji ini dipilih karena besar

subjek dalam penelitian ini kurang dari 50 subjek. Uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva berdistribusi normal ($p > 0,05$) sehingga dapat dilakukan analisis data dengan uji t berpasangan.

Tabel 3 memperlihatkan rerata jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva sesudah pemberian permen karet probiotik lebih tinggi daripada rerata jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva sebelum pemberian permen karet probiotik. Berdasarkan uji t berpasangan terdapat perbedaan bermakna antara jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva sebelum dan sesudah perlakuan ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis “terdapat penurunan jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02 sesudah diberi permen karet probiotik” diterima.

Tabel 4. Korelasi indeks plak dan jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva

Variabel	Rerata sesudah perlakuan	R	p
Indeks plak	1,92 ± 0,305	0,818	0,004*
Jumlah koloni <i>Streptococcus</i> <i>sp.</i> saliva	113,90 ± 28,888		

*uji korelasi *pearson* (signifikan $p < 0,05$)

Tabel 4 memperlihatkan berdasarkan uji korelasi *pearson* terdapat

korelasi bermakna antara indeks plak dan jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva ($p < 0,05$). Nilai korelasi *pearson* sebesar 0,818 menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis “penurunan indeks plak dapat menurunkan jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02” diterima.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh pemberian permen karet probiotik terhadap indeks plak gigi dan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* pada saliva. Penelitian ini diikuti oleh 10 siswa kelas 5 SD Ungaran 02, Kelurahan Ungaran, Kecamatan Ungaran Barat, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah pada periode penelitian. Karakteristik subjek penelitian sesuai dengan kriteria inklusi sehingga subjek penelitian dapat merefleksikan secara benar hal-hal yang memang dimiliki oleh populasi target. Seluruh subjek penelitian mengikuti *pretest* maupun *posttest*.

Pemberian permen karet yang mengandung *Lactobacillus reuteri* dilakukan selama 14 hari. Pemberian permen karet selama 14 hari dilakukan

karena dibutuhkan waktu 14 hari sehingga terjadi kolonisasi rongga mulut oleh *Lactobacillus reuteri*.¹⁴

Hasil penelitian menunjukkan terdapat penurunan bermakna indeks plak gigi sesudah perlakuan yaitu mengonsumsi permen karet probiotik selama 14 hari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Vivekananda pada tahun 2010 terhadap pasien periodontitis menyatakan bahwa permen karet yang mengandung probiotik dapat mengurangi indeks plak gigi secara signifikan.¹⁵

Selisih rerata indeks plak sebelum dan sesudah perlakuan pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Vivekananda¹⁵, yaitu sebesar 0,38 pada penelitian ini dan 0,41 pada penelitian sebelumnya. Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini perlakuan diberikan sebanyak satu kali per hari selama 14 hari, sedangkan pada penelitian sebelumnya diberikan satu kali per hari selama 42hari.

Bakteri *Lactobacillus reuteri* yang terkandung pada permen karet probiotik memiliki beberapa mekanisme dalam penghambatan penumpukan plak gigi. Bakteri *Lactobacillus reuteri* yang terkandung pada permen karet probiotik

akan merubah kondisi rongga mulut sehingga kondisi rongga mulut tidak ideal untuk pertumbuhan bakteri pembentuk plak.¹⁶ Lebih lanjut, *Lactobacillus reuteri* melakukan penghambatan perlekatan bakteri *Streptococcus sp.* pada permukaan gigi oleh karena mekanisme pencegahan koagregasi bakteri kolonisasi sekunder pada permukaan gigi.¹⁵

Penelitian ini menunjukkan terdapat penurunan bermakna jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva sesudah perlakuan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Caglar yang dilakukan pada tahun 2007 terhadap dewasa usia 21 – 24 tahun menyatakan bahwa permen karet yang mengandung probiotik dapat mengurangi jumlah bakteri *Streptococcus mutans* secara signifikan.¹⁷

Lactobacillus reuteri memproduksi zat reuterin yang dapat berfungsi sebagai antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri sehingga pertumbuhan bakteri *Streptococcus sp.* dalam saliva dapat ditekan. Reuterin yang dihasilkan berfungsi sebagai *bacteriostatic* dengan menghambat *deoxyribonucleotide reductase* yang berfungsi sebagai enzim dalam sintesis DNA.¹⁸

Lactobacillus reuteri juga merangsang terjadinya modulasi sistem imun sehingga dapat menjaga homeostasis sistem imun rongga mulut yang menyebabkan penurunan jumlah bakteri *Streptococcus sp.* saliva. Sistem imun rongga mulut mengalami stimulasi oleh bakteri *Lactobacillus reuteri* yang terkandung dalam permen karet probiotik dengan mekanisme peningkatan *pro-inflammatory cytokines*.¹⁰

Selain itu, hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi bermakna antara indeks plak gigi dan jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva sesudah perlakuan. Korelasi antara indeks plak dan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* menunjukkan korelasi positif yang berarti semakin menurunnya indeks plak maka jumlah koloni *Streptococcus sp.* saliva juga akan semakin menurun dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat.

Lingkungan yang cocok bagi bakteri kariogenik untuk berkembang biak adalah pada saat aliran saliva berkurang dan kontak antara plak gigi dengan substrat meningkat. Dengan terjadinya penurunan indeks plak pada gigi, maka lingkungan untuk rongga mulut menjadi kurang cocok untuk pertumbuhan bakteri kariogenik untuk tumbuh oleh karena plak gigi

merupakan tempat bakteri berkolonisasi, sehingga berkurangnya plak gigi maka terjadi penurunan tempat bakteri untuk menempel dan berkolonisasi.¹⁹

Penurunan indeks plak dan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* dengan penggunaan permen karet probiotik menjadikan permen karet probiotik berpotensi untuk menurunkan risiko karies gigi. Hal tersebut dapat menjadi dasar upaya preventif untuk menanggulangi kasus karies gigi di SDN Ungaran 02.

Kendala pada penelitian ini antara lain pengetahuan subjek penelitian tentang cara menggosok gigi yang baik dan benar masih kurang, sehingga peneliti harus mengajarkan cara terlebih dahulu agar tidak mempengaruhi hasil penelitian. Selain itu didapatkan kesulitan mendapatkan sampel karena orang tua tidak setuju. Peneliti menggunakan one group pretest post test design karena kesulitan menyeragamkan sampel apabila terdapat kelompok kontrol.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa permen karet probiotik dapat menurunkan indeks plak gigi yang berpengaruh terhadap penurunan jumlah

koloni *Streptococcus sp.* saliva siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02 sesudah pemberian permen karet probiotik, sehingga permen karet probiotik terbukti efektif dalam mencegah karies melalui penurunan indeks plak gigi dan jumlah koloni *Streptococcus sp.* Saliva

Saran

- 1) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian permen karet yang mengandung probiotik pada siswa Sekolah Dasar berkaitan dengan mikrobiologi dan karakteristik saliva sehingga mekanisme pencegahan karies dengan permen karet probiotik menjadi lebih jelas.
- 2) Perlu dilakukan penelitian dengan desain yang lebih baik yaitu adanya kelompok kontrol.
- 3) Perlu dilakukan penelitian pada subjek dengan usia yang berbeda agar efek permen karet probiotik pada usia lain dapat diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

1. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental Caries. *Lancet*. 2007;51–9.
2. Tjahja I, Sintawati FX, Yovita. TA. Gambaran Karies Gigi Permanen Di Beberapa Puskesmas Kota dan Kabupaten Bandung, Sukabumi serta Bogor Tahun 2002. *Media Litbang Kesehat XVI*. 2006;26–31.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. *Lap Nas* 2013. 2013;1–384.
4. Mintjelungan CN, Gunawan P. Pengalaman Karies Gigi Serta Pola Makan dan Minum pada Anak Sekolah Dasar di Desa Kiawa Kecamatan Kawangkoan Utara 2. *e-GiGi*. 2013;1(1):59–68.
5. Featherstone JDB. Dental caries: A Dynamic Disease Process. *Aust Dent J*. 2008;53(3):286–91.
6. Featherstone JDB, Domejean-orliaguet S, Jenson L, Wolff M, Young DA. Caries Risk Assessment in Practice for Age 6 Through Adult. *CDA J*. 2007;35:704–13.
7. Shafter WG, Hine MK LB. *A Textbook of Oral Pathology*. 6th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2009.
8. Aryono H. Nutrisi dan Kesehatan Gigi-Mulut pada Anak. *Sari Pediatr*. 2015;17(6):71–5.
9. De Almeida PDV, Grégio AMT, Machado MÂN, De Lima AAS, Azevedo LR. Saliva Composition and Functions: A Comprehensive Review.

- J Contemp Dent Pract. 2008;9(3):072–80.
10. Haukioja A. Probiotics and oral health. *Eur J Dent.* 2010;4(3):348–55.
 11. Bonifait L, Chandad F, Grenier D. Probiotics for oral health: myth or reality? *J Can Dent Assoc.* 2009;75(8):585–90.
 12. Bhushan J, Chachra S. Probiotics – Their Role in Prevention of Dental Caries. 2010;4:78–82.
 13. Dodds MW, Hsieh SC, Johnson D a. The effect of increased mastication by daily gum-chewing on salivary gland output and dental plaque acidogenicity. *J Dent Res.* 2012;70:1474–8.
 14. Pandey V, Berwal V, Solanki N, Malik NS. Probiotics: Healthy bugs and nourishing elements of diet. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015;5(2):81–7.
 15. Vivekananda MR, Vandana KL, Bhat KG. Effect of the probiotic *Lactobacilli reuteri* (prodentis) in the management of periodontal disease: A preliminary randomized clinical trial. *J Oral Microbiol.* 2010;2(2010):1–9.
 16. Salminen S, Bouley C, Boutron-Ruault MC, Cummings JH, Franck A, Gibson GR, et al. Functional Food Science and Gastrointestinal Physiology and Function. *Br J Nutr.* 2016;S147–71.
 17. Çaglar E, Kavaloglu SC, Kuscu OO, Sandalli N, Holgerson PL, Twetman S. Effect of chewing gums containing xylitol or probiotic bacteria on salivary mutans streptococci and lactobacilli. *Clin Oral Investig.* 2007;11(4):425–9.
 18. Schaefer L, Auchtung TA, Hermans KE, Whitehead D, Borhan B, Britton RA. The antimicrobial compound reuterin (3-hydroxypropionaldehyde) induces oxidative stress via interaction with thiol groups. *Microbiology.* 2010;156(6):1589–99.
 19. Hicks J, Catherine FG. Plaque in The Dynamic Process of Demineralization and. 2003;28(1):2003.