

EFEK MENGUNYAH PERMEN KARET YANG MENGANDUNG SUKROSA, XYLITOL, PROBIOTIK TERHADAP KARAKTERISTIK SALIVA

(EFFECT OF CHEWING GUM CONTAINING SUCROSE, XYLITOL AND PROBIOTIC TO SALIVA CHARACTERISTIC)

Moch. Rodian, Mieke Hemiawati Satari, Edeh Rolleta

Bagian Oral Biologi
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran
Jl. Sekeloa Selatan 1, Bandung 40132

Abstract

Chewing gum can stimulate saliva secretion and increase saliva component. Chewing gum contains of different substances such as sucrose, xylitol and probiotic. The purpose of this study was to analyze the flow rate, volume, viscosity, pH and the number of *Streptococcus mutans* colonies before and after chewing gum containing sucrosa, xylitol and probiotic. The research was a quasi-experimental research using a random sampling method. Sample was 30 pre-clinical students of the Faculty of Dentistry, Padjadjaran University. To analyze the difference of characteristic of saliva used Student t test and one way Anova. The results showed that after chewing gum there were significant increasing of saliva volume, saliva flow rate and saliva pH, and significant decreasing of saliva viscosity and the total *Streptococcus mutans* colony. The difference of the increasing saliva volume, flow rate, pH and decreasing of total *Streptococcus mutans* colony and viscosity saliva Statistically there were no differences ($p > 0,005$). In conclusion, chewing gum can increase the saliva volume, flow rate, and decrease the saliva viscosity and the total *Streptococcus mutans* colony.

Key words: *sucrose, xylitol, probiotic. saliva, Streptococcus mutans colony*

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian dari kesehatan tubuh seseorang secara keseluruhan. Salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang paling sering dialami oleh masyarakat adalah karies gigi yang disebabkan oleh terlarutnya mineral pada gigi oleh asam yang dihasilkan bakteri.^{1,2}

Rongga mulut merupakan pintu masuk utama mikroorganisme, oleh karena itu banyak faktor yang terlibat dalam mekanisme pertahanan terhadap bakteri patogen. Menurunnya pertahanan tubuh akan menimbulkan masalah karena adanya bakteri oportunistis yang dapat menjadi patogen dan menimbulkan berbagai kelainan di dalam mulut.³

Beberapa cara dilakukan untuk mengurangi jumlah populasi bakteri di dalam mulut yaitu menyikat gigi yang teratur, berkumur dengan menggunakan antiseptik, membersihkan interdental dengan *dental floss*, menghindari makanan yang banyak mengandung sukrosa, membersihkan lidah dan mengunyah permen karet.⁴

Permen karet yang mengandung sukrosa dipasarkan sudah sejak lama, sedangkan yang mengandung *xylitol* dipasarkan baru beberapa tahun terakhir dan yang mengandung probiotik dipasarkan akhir tahun 2009. Permen karet di pasaran banyak menggunakan bahan pemanis sukrosa. Bahan pemanis sukrosa dipecah menjadi monosakarida oleh enzim glukosil transferase yang dihasilkan *Streptococcus mutans*. Hasil pemecahan ini berupa glukosa dan fruktosa, yang digunakan pada proses metabolisme glikolisis hingga menghasilkan energi dan asam yang dapat menyebabkan karies.⁴

Selain permen karet yang menggunakan sukrosa sebagai pemanis, ada juga permen karet yang menggunakan *xylitol* sebagai pengganti sukrosa yang sifat kariogennya lebih ringan dibandingkan sukrosa. *Xylitol* memiliki derajat kemanisan yang sama dengan sukrosa, yaitu gula biasa, namun dibandingkan sukrosa, *xylitol* lebih sedikit kalorinya, yaitu sekitar 40%.⁵⁻⁸ *Xylitol* tidak dapat dimetabolisme oleh bakteri oral termasuk *Streptococcus mutans* dan bila *xylitol* berkontak dengan *Streptococcus mutans* akan

terbentuk *xylitol-5-fosfat* yang menyebabkan kerja substansi yang berperan dalam proses glikolisis terhambat. Hal ini akan mengakibatkan menurunnya energi yang dihasilkan saat proses metabolisme, oleh karena itu, permen karet ini bersifat antikaries yang mampu menekan jumlah koloni *Streptococcus mutans*, menghambat pertumbuhan plak dan menekan keasaman saliva. Selain permen karet yang mengandung sukrosa dan *xylitol*, ada jenis permen karet yang mengandung probiotik yaitu *Lactobacillus reuteri* yang mempunyai efek di dalam rongga mulut dan bakteri ini dapat memfermentasi gliserol sehingga menghasilkan reuterin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif dan positif.^{4,6-10}

Mengunyah permen karet menimbulkan refleks proses pengunyahan. Adanya bolus makanan di dalam mulut pada awalnya akan menimbulkan penghambatan refleks gerakan mengunyah pada otot, yang menyebabkan rahang bawah turun. Penurunan ini akan menyebabkan refleks regang pada otot rahang bawah yang menyebabkan kontraksi *rebound*. Keadaan ini secara otomatis mengangkat rahang bawah yang menimbulkan pengatupan gigi dan menekan bolus melawan dinding mulut, yang menghambat otot rahang bawah sekali lagi, menyebabkan rahang bawah menjadi turun dan kembali *rebound*, hal ini berulang-ulang terus dan merupakan suatu siklus pengunyahan. Proses pengunyahan mengubah makanan menjadi konsistensi relatif halus yang disebut bolus. Permen karet merupakan bolus yang dapat menyebabkan stimulus mekanis dan dapat merangsang peningkatan sekresi saliva, sedangkan sensasi pengecapan rasa pedas dari permen karet merupakan stimulus kimiawi yang juga dapat meningkatkan sekresi saliva. Meningkatnya sekresi saliva menyebabkan meningkatnya volume dan mengencerkan saliva yang diperlukan untuk proses penelanan dan lubrikasi. Peningkatan sekresi saliva juga meningkatkan jumlah dan susunan kandungan saliva, seperti bikarbonat yang dapat meningkatkan pH.¹¹

Saliva merupakan salah satu faktor penting dalam memelihara kesehatan gigi dan mulut yang berperan dalam fungsi perlindungan. Perannya sebagai pelumas yang melapisi mukosa dan membantu melindungi jaringan mulut terhadap iritasi mekanis, termal dan zat kimia. Fungsi lain termasuk kapasitas dapar, bertindak sebagai penyimpanan ion yang memfasilitasi remineralisasi gigi, aktivitas antimikroba, yang melibatkan immunoglobulin A, lisozim, laktoferin dan myeloperoksidase. Fungsi perlindungan dilakukan dengan cara meningkatkan sekresi saliva yang dapat diukur melalui kecepatan aliran,

volume, pH dan viskositasnya.¹¹

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek mengunyah permen karet yang mengandung sukrosa, *xylitol*, dan probiotik terhadap volume, kecepatan aliran, viskositas, pH, dan jumlah koloni *Streptococcus mutans* saliva serta jenis permen karet yang lebih berpengaruh terhadap karakteristik saliva.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan ekperimental semu, dengan memberi perlakuan mengunyah permen karet yang mengandung sukrosa, *xylitol* dan probiotik, respons yang diamati ialah volume, kecepatan sekresi, viskositas, pH dan jumlah koloni *Streptococcus mutans* dalam saliva.

Rancangan penelitian untuk data sebelum dan sesudah mengunyah permen karet merupakan data amatan berpasangan, yang merupakan rancangan penelitian acak kelompok (RAK) dengan dua perlakuan percobaan (kondisi sebelum dan sesudah). Agar uji statistika dapat dilaksanakan, disyaratkan DB galat minimum 6; $(r-1) \geq 6$, maka $r \geq 7$ (minimal pengulangan/sampel ≥ 7).

Rancangan percobaan untuk data amatan hasil pengukuran pada kondisi sesudah mengunyah permen karet merupakan percobaan dengan desain acak sempurna atau rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan permen karet yang mengandung sukrosa, *xylitol* dan probiotik. Agar uji statistika dapat dilaksanakan, disyaratkan DB galat minimum 6; $t(r-1) \geq 6$, maka $r \geq 3$ (minimal pengulangan/sampel ≥ 3).

Dalam penelitian ini, sebagai sampel adalah mahasiswa prelinik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, yang mempunyai kesehatan umum dan gigi baik, kebersihan mulut baik (skor 0,0–1,2) dan nilai DMF-T tinggi (4,5–6,5), dan tidak mengonsumsi obat-obatan yang mempengaruhi sekresi saliva, jenis permen karet jenis apapun, memakai protesa, memakai alat ortodonti dan merokok.

Sebanyak 30 sampel dibagi secara random menjadi tiga kelompok yaitu kelompok pengunyah permen karet yang mengandung sukrosa. Setiap kelompok diintruksikan mengunyah permen karet satu tablet selama 10 menit, dua kali sehari (pagi dan sore) selama 28 hari. Sehari sebelum dan hari ke 28, kelompok pertama, kedua dan ketiga, pagi hari diambil sampel salivanya dengan cara *spitting method*, yang sebelumnya diistirahatkan dulu selama 15 menit. Kemudian saliva dibawa ke laboratorium untuk diukur volume, kecepatan aliran, viskositas, pH dan ditanam pada media agar TY-

CSB yang sebelumnya dilakukan pengenceran seri saliva kemudian setelah tiga hari dihitung jumlah koloni *Streptococcus mutans*.

Data sebelum dan sesudah mengunyah permen karet (kecepatan aliran saliva, volume saliva, viskositas saliva, pH saliva, jumlah koloni *Streptococcus mutans*), merupakan data amatan berpasangan (*paired observation*), oleh karena itu, analisis datanya memakai uji beda berpasangan (*t Student/Gosset*).

Data amatan hasil pengukuran pada kondisi sesudah mengunyah permen karet (yang mengandung sukrosa, *xylitol* dan probiotik) merupakan data amatan untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar varian dari tiga kelompok sampel. Oleh karena itu, model analisis datanya memakai uji One Way ANOVA. Untuk membedakan ketiga permen karet dilakukan uji lanjut One Way ANOVA yaitu uji Duncan.

HASIL

Peningkatan rerata volume saliva sesudah mengunyah permen karet paling tinggi adalah sukrosa diikuti *xylitol*, dan probiotik, secara statistik ada perbedaan sebelum dan sesudah mengunyah pada ketiga permen karet ($p < 0,05$, Tabel 1).

Ada kenaikan kecepatan aliran sesudah mengunyah permen karet, paling tinggi sukrosa diikuti *xylitol* dan probiotik, secara statistik ada perbedaan bermakna sebelum dan sesudah mengunyah pada ketiga permen karet ($p < 0,05$, Tabel 1).

Penurunan viskositas saliva paling banyak ialah mengunyah permen karet probiotik diikuti *xylitol* dan sukrosa, secara statistik ada perbedaan bermakna antara sebelum dan sesudah mengunyah pada ketiga permen karet ($p < 0,05$, Tabel 1).

Kenaikan pH saliva sesudah mengunyah permen karet, paling tinggi probiotik, diikuti *xylitol* dan sukrosa, dan secara statistik ada perbedaan bermakna antara sebelum dan sesudah mengunyah pada ketiga permen karet ($p < 0,05$, Tabel 1).

Penurunan jumlah koloni *Streptococcus mutans* paling banyak ialah mengunyah permen karet probiotik diikuti *xylitol* dan sukrosa, secara statistik ada perbedaan bermakna sebelum dan sesudah mengunyah pada ketiga jenis permen karet ($p < 0,05$, Tabel 1).

Setelah kenaikan volume saliva sebelum dan sesudah mengunyah permen karet antara ketiga jenis permen karet ternyata secara statistik tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Demikian juga selisih kenaikan kecepatan aliran saliva, penurunan viskositas saliva, kenaikan pH saliva dan penurunan jumlah koloni *Streptococcus mutans*, tidak ada perbedaan bermakna antara ketiga jenis permen karet ($p > 0,05$).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian sebelum dan sesudah mengunyah permen karet yang mengandung sukrosa, *xylitol* dan probiotik terhadap volume, kecepatan aliran, viskositas, pH serta jumlah koloni *Streptococcus mutans* saliva, menghasilkan respons (Tabel 1). Hal ini secara umum dapat terjadi karena mengunyah permen karet dapat merupakan stimulus mekanis maupun kimiawi terhadap kelenjar saliva major dan minor. Dalam penelitian ini, stimulus mekanis berupa proses pengunyahan permen karet selama 10 menit dua kali per hari, stimulus kimiawi berupa rasa manis dan mentol. Stimulus mekanis dapat merangsang peningkatan sekresi saliva sedangkan sensasi pengecapan rasa manis dan mentol permen karet merupakan stimulus kimiawi yang dapat meningkatkan aliran saliva.^{6,9,11} Permen karet yang mengandung *xylitol* dan sukrosa mempunyai rasa mentol yang lebih pedas dibandingkan permen karet yang mengandung probiotik, sehingga volume saliva lebih sedikit dan viskositas saliva lebih kental pada probiotik.

Pengaruh stimulus mekanis terhadap volume saliva, kelenjar parotis 58%, kelenjar submandibularis

Tabel 1. Efek sebelum dan sesudah mengunyah setiap jenis permen karet berdasarkan karakteristik saliva

Karakteristik Saliva	Permen Karet								
	Sukrosa			<i>Xylitol</i>			Probiotik		
	Seb	Ses	Beda	Seb	Ses	Beda	Seb	Ses	Beda
Volume (ml)	3,77	5,90	+2,13*	3,93	6,00	+2,07*	3,67	5,35	+1,68*
Kec. Aliran (ml/mnt)	0,75	1,18	+0,43*	0,79	1,20	+0,41*	0,74	1,07	+0,34*
Viskositas (mm ² /dtk)	2,17	1,60	-0,57*	2,04	1,38	-0,66*	2,93	1,92	-1,01*
pH	6,74	6,94	+0,20*	6,89	7,15	+0,26*	6,46	6,96	+0,50*
Jl. Koloni	61,25	35,19	-26,06*	65,39	35,78	-31,61*	69,45	33,20	-36,25*

Keterangan: Seb= Sebelum; Ses:

33%, kelenjar sublingualis 1,5% dan kelenjar minor 7,5%. Pengaruh stimulus kimiawi terhadap volume saliva, kelenjar parotis 45%, kelenjar submandibularis 46%, kelenjar sublingualis 1,5% dan kelenjar saliva minor 7,5%. Glandula parotis merupakan kelenjar saliva yang paling kuat terstimulasi. Sekresi saliva dapat terjadi akibat respons refleks, baik refleks sederhana (tidak terkondisi) maupun refleks didapat (terkondisi). Dalam penelitian ini sekresi saliva akibat respons refleks sederhana yaitu mengunyah permen karet akan menyebabkan stimulus pada mulut yang impulsnya dihantarkan melalui saraf aferen ke nukleus salivatorius, sedangkan akibat respons refleks didapat dari aroma permen karet yang menyebabkan stimulus terhadap organ khusus penghidu, impulsnya akan dihantarkan ke traktus olfaktorius kemudian dihantarkan melalui dua jalur, yang pertama ke sistem limbik untuk mengetahui stimulus itu menyenangkan atau tidak, yang kedua ke korteks serebri terus ke talamus kemudian ke nukleus salivatorius. Dalam penelitian faktor aroma permen karet diabaikan karena pada manusia indera penghidu kurang peka.

Sekresi saliva yang terstimulasi akan menyebabkan kecepatan aliran saliva makin cepat yang akan mengakibatkan peningkatan volume saliva.⁹ Meningkatnya volume dan kecepatan aliran saliva akan mempengaruhi konsentrasi komponen saliva, dengan demikian Natrium dan karbonat akan meningkat, hal ini akan meningkatkan pH saliva. Kelenjar saliva yang paling terstimulasi adalah kelenjar parotis. Hasil sekret kelenjar parotis berupa serum akan menyebabkan viskositas saliva lebih encer. Volume yang bertambah dan saliva makin encer, secara mekanis mengurangi kesempatan mikroorganisme untuk berkolonisasi di dalam rongga mulut. Meningkatnya volume saliva menyebabkan peningkatan kandungan organik dan anorganik saliva. Komponen organik saliva yang berperan yaitu Immunoglobulin A (IgA) juga, musin, lisosim, laktoferin dan laktoperoksidase dapat menekan pertumbuhan bakteri. Immunoglobulin A (IgA) berperan dalam aktivitas opsonisasi, bakteriosid, dan bakteriolitik. Juga Immunoglobulin A (IgA) merupakan faktor agregat. Musin adalah protein bermolekul tinggi (glikoprotein) dapat mengagregasi bakteri rongga mulut, sehingga bakteri akan terbawa oleh minuman dan makanan kelambung dan menjadi tidak aktif karena berada dalam lingkungan asam. Lisosim merupakan enzim proteolitik dapat menghidrolisis komponen dinding sel bakteri, yang mengakibatkan kebocoran dinding sel bakteri sehingga cairan sel, elektrolit dan molekul bioorganik kecil keluar. Hal ini menyebabkan bakteri mati karena kekurangan molekul yang diperlukan untuk hidup. Laktoferin merupakan su-

atu protein yang berikatan dengan besi dan memiliki efek bakterisid terutama pada *Streptococcus mutans*. Laktoperoksidase dan tiosianat terdapat dalam sekresi saliva, sedangkan hidrogen peroksida dihasilkan oleh beberapa jenis mikroorganisme mulut. Hasil keberadaan sistem laktoperoksidase adalah terbentuknya hipotiosianat (OSCN^-) yang dapat mengoksidasi enzim bakteri pada membran sel. Sistem peroksidase dapat menghambat produksi asam dan pertumbuhan *streptococcus*. Komponen anorganik saliva yang berperan dalam penelitian ini bikarbonat dan tiosianat. Bikarbonat melindungi dengan cara menekan naik turunnya derajat keasaman pH saliva, sedangkan tiosianat berperan dalam sistem laktoperoksidase.

Sukrosa banyak dikonsumsi orang karena rasa manis, bahan dasarnya mudah diperoleh, dan biaya produksinya cukup murah. Hanya sukrosa disintesis lebih cepat dari karbohidrat lainnya seperti glukosa, fruktosa dan laktosa sehingga di ubah menjadi glukukan dan fruktan. Glukan diperlukan pada proses glikolisis bakteri menghasilkan energi dan asam laktat, yang ini akan menyebabkan pH turun dalam waktu 1–3 menit sampai pH 4,5–5,0, kemudian pH akan kembali normal pada pH sekitar 7 dalam waktu 30–60 menit. Jika penurunan pH ini terjadi secara terus menerus akan terjadi demineralisasi pada permukaan gigi. Pertama kali akan terlihat bercak putih (*white spot*) pada permukaan enamel dan lesi demineralisasi tersebut akan berkembang menjadi karies.

Xylitol merupakan bahan yang tidak dapat difermentasi oleh bakteri dan tidak diubah menjadi asam, sehingga dapat mendorong keseimbangan asam basa di dalam mulut, juga mempunyai efek merangsang kecepatan sekresi saliva dan menekan pertumbuhan *Streptococcus mutans*.^{3,9,11} Mekanisme penghambatan spesifik *xylitol* terhadap metabolisme *Streptococcus mutans* disebabkan aktivitasnya ketika memasuki sel bakteri tersebut. *Xylitol* ditransfer ke dalam sel *Streptococcus mutans* melalui sistem fosfotransferase yang diproduksi secara konstitutif dan membentuk *xylitol-5-fosfat* yang tidak dapat dimetabolisme. Penumpukan senyawa ini menghambat kerja substansi-substansi yang berperan dalam proses glikolisis seperti glukosa-6-fosfat, fruktosa-6-fosfat, gliseraldehid-3-fosfat, fruktosa-1,6 bifosfat, 3-fosfoglisarat, 2-fosfoglisarat, dan fosfoenolpiruvat. Hal ini mengakibatkan menurunnya energi yang dihasilkan saat metabolisme karena terganggunya proses glikolisis, yang akhirnya akan lisis (*Streptococcus mutans*) dan jumlah koloninya di dalam saliva akan menurun.⁴

Probiotik merupakan mikroorganisme non patogen, yang jika dikonsumsi memberikan pengaruh positif terhadap fisiologi dan kesehatan inangnya.

Probiotik dapat membunuh dan menghambat bakteri patogen dengan jalan memproduksi bakteriosin (seperti reuterin, peroksida).¹² Dalam penelitian ini, bakteri yang digunakan adalah *Lactobacillus reuteri*. Bakteri ini merupakan bakteri yang memiliki spektrum luas yang menghasilkan reuterin, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan negatif.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan volume, kecepatan aliran, viskositas, pH dan jumlah koloni *Streptococcus mutans* pada saliva berbeda antara sebelum dan sesudah mengunyah permen karet yang mengandung sukrosa, xylitol dan probiotik.

Daftar Pustaka

1. Yulianto W A. Gula permen karet menjaga kesehatan gigi. 2003. <http://gizi.net> [14/12/2009].
2. Leveille, G. Your guide to the benefit of change. 2007. <http://www.gumsgood.com>. [10/12/2009].
3. Roeslan. Imunologi oral. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas, Indonesia, 2002.
4. Maguire A, Rugg-Gunn AJ. Xylitol and caries prevention is it a magic bullet. *British Dent J* 2003; 194(8) : 22-38.
5. Holgersson P L, Inger Sjöström, Svante T. Decreased salivary uptake of [14C] Xylitol after a fourweek xylitol chewing gum regimen. *Oral Health Prev Dent* 2007; 5: 313-29.
6. Burt B A. The use of sorbitol- and xylitol-sweetened chewing gum in caries control. *J Am Dent Assoc* 2006; 137(4): 447.
7. Berger S. The many sides of xylitol. *Dental Tribune International*, 2010.
8. Milgrom P, Ly, KA Roberts, MC Rothen, M Mueller, G Yamaguchi. Mutans Streptococci dose response to xylitol chewing gum. *J Dent Res* 2006; 85(2): 177-81.
9. Haresakua S, Haniokaa Y, Tsutsuia T, Yamamotoa A, Choub M, Gunjishima T. Long-term effect of xylitol gum use on mutans Streptococci in adults. S Karger AG, Basel. 2007. www.karger.com/cre. [3/12/2009].
10. Çağlar E. Effect of chewing gums containing xylitol or probiotic bacteria on salivary mutans Streptococci and Lactobacilli. 2007.<http://www.springerlink.com>. [3/12/2009].
11. DePaola D P. Saliva. *J Am Dent Assoc* 2008; 139(2), 5S-10S.
12. Devine DA, Philip M. Prospects for the development of probiotics and prebiotics for oral applications. *J Oral Microbiology* 2009; 1: 1-11.
13. Bastos, da Cunha LSC, Ricardo Alves da Silva, Elias F; Rodrigues HJG. Utilization of xylitol as a preventive substance in dentistry. *Brazilian J Oral Sciences* 2005; 4(15): 891-3.
14. Soesilo D, Rinna E S, Indeswati D. Peranan sorbitol dalam mempertahankan kestabilan pH saliva pada proses pencegahan karies Maj. *Ked. Gigi. Dent J*.2005; 38(1): 25–8.
15. Reeves J. Probiotics – A new approach to oral health. 2008 www.dentalshopwholesale.com. [3/12/2009].