

**PENGARUH PERMEN KARET DENGAN PEMANIS XYLITOL
TERHADAP pH PLAK SISWA SD MUKTIHARJO KIDUL 01
KOTA SEMARANG**

Karya Tulis Ilmiah

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

**FEBRI ARFA YAHYA
01.202.4371**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2010**

Karya Tulis Ilmiah

**PENGARUH PERMEN KARET DENGAN PEMANIS XYLITOL
TERHADAP pH PLAK SISWA SD MUKTIHARJO KIDUL 01
KOTA SEMARANG**

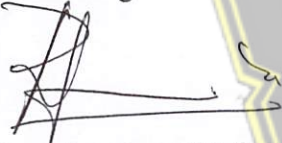
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

FEBRI ARFA YAHYA
01.202.4371

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 11 Maret 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



Drg. Rusdima Udi, Sp.Bm

Penguji I



Drg. Aning Susilowati

Penguji II



Drs. H. Israhnanto Isradji, M.Si

dr. H. Muhtarom, M.Kes

Semarang, Maret 2010

Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung
Dekan,



Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes., Sp.And

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan tuntunan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan tepat waktu. Dengan rahmat dan hidayah-Nya KTI dengan judul

“PENGARUH PERMEN KARET DENGAN PEMANIS XYLITOL TERHADAP pH PLAK” dapat diajukan sebagai kelengkapan persyaratan kelulusan program pendidikan sarjana pada Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

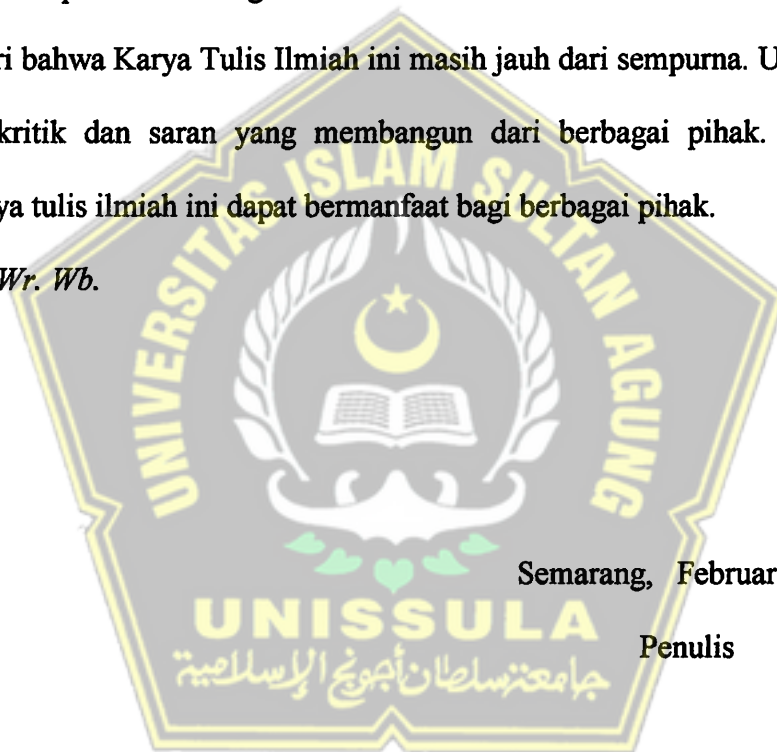
Penulis menyadari bahwa selesainya karya tulis ilmiah ini bukan hasil pribadi penulis semata, namun banyak pihak yang telah memberi dukungan. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. Taufik R. Nasihun, M. Kes, Sp. And. selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Drg. Rusdima Udi, Sp.Bm selaku pembimbing I yang dengan sabar memberikan arahan, bimbingan dan saran dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
3. Drs. H.Israhnanto Isradji, M.Si selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu serta memberikan pengarahan dan bimbingannya.
4. Kepala SD Negeri MUKTIHARJO KIDUL 01,yang telah mengizinkan guna melakukan penelitian terhadap murid di SDN MUKTIHARJO KIDUL 01.
5. Ayahanda Dr,H Muripto ,MARS dan Ibunda Hj.Eti Risnawati, yang selalu mendokan dan tak henti-hentinya memberi semangat.

6. Istriku tercinta Dhawang W, my little angel dan bapak – ibu mertua yang tak henti – hentinya mendoakan, memberi semangat dan cintanya.
7. Kakak-kakakku tercinta,A Niez,Teh Eva,Mas Dhoni,Teh Idot, yang telah memberi dukungan dan cintanya.
8. Sahabatku Dimas, Enggar, Hanit, bang Wawan, Bowo, Ricki dan Gavanatick,atas dukungan dan kesabarannya.
9. Dan semua pihak yang telah memberi bantuan dan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Semarang, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
INTISARI	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Plak	4
2.2 Xylitol	8
2.3 Dosis Xylitol	14
2.4 Xylitol dan pH Plak	16
2.5 Kerangka teori	19
2.6 Kerangka Konsep	19
2.7 Hipotesis Penelitian	19

BAB III	METODE PENELITIAN	20
3.1	Jenis Penelitian	20
3.2	Variabel dan Definisi Operasional.....	20
3.3	Populasi dan Sampel.....	21
3.4	Alat dan Bahan	22
3.5	Cara Penelitian.....	22
3.6	Prosedur Pengukuran dan Pemeriksaan pH Plak	23
3.7	Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.8	Alur Penelitian	24
3.9	Analisis Data	25
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Hasil Penelitian	26
4.2	Pembahasan	27
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1	Simpulan	31
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran pH Plak Intradental Sebelum dan Sesudah Diberi permen karet Xylitol	26
Tabel 4.2 Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Informed Consent*

Lampiran 2 Data Hasil Penelitian (Hasil Pengukuran pH Plak)

Lampiran 3 Hasil Uji Statistik Deskriptif

Lampiran 4 Hasil Uji *Paired Sample T-Test*

Lampiran 5 Surat Keterangan Penelitian



INTISARI

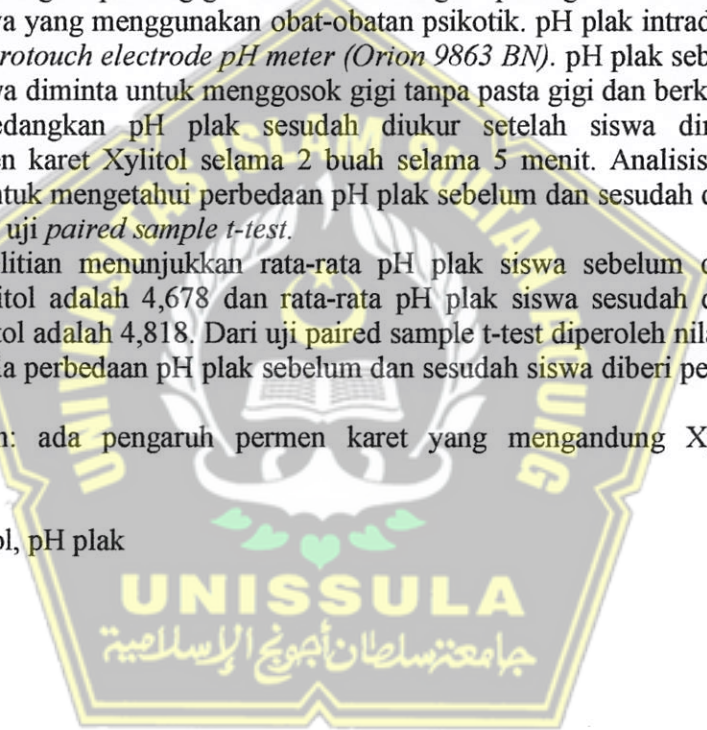
Permen karet dengan kandungan xylitol telah disebut-sebut sebagai permen karet yang dapat mengurangi insidensi karies. Berkaitan dengan karies salah satu faktor pencetusnya adalah tingkat keasamaan plak dan dalam hal ini yang menarik untuk diteliti adalah kemampuan xylitol dalam meningkatkan pH plak atau tingkat keasamaan plak. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh permen karet xylitol terhadap pH plak.

Jenis penelitian adalah eksperimental dengan rancangan *pre and post test design*. Sampel penelitian adalah 32 siswa yang dipilih secara *simple randomize sampling* berusia 10-13 tahun dan bersedia menjadi sampel. Sedangkan kriteria eksklusinya: Siswa dengan karies, sariawan di mulut, berkumur ataupun menggosok gigi dengan pasta gigi dan siswa dengan perangkat *orthodontis brackets* serta siswa yang menggunakan obat-obatan psikotik. pH plak intradental diukur dengan *microtouch electrode pH meter (Orion 9863 BN)*. pH plak sebelum diukur setelah siswa diminta untuk menggosok gigi tanpa pasta gigi dan berkumur dengan Aqua, sedangkan pH plak sesudah diukur setelah siswa diminta mengunyah permen karet Xylitol selama 2 buah selama 5 menit. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui perbedaan pH plak sebelum dan sesudah diberi permen karet yaitu uji *paired sample t-test*.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pH plak siswa sebelum diberi permen karet Xylitol adalah 4,678 dan rata-rata pH plak siswa sesudah diberi permen karet Xylitol adalah 4,818. Dari uji *paired sample t-test* diperoleh nilai $\text{sig} = 0,000$, artinya ada perbedaan pH plak sebelum dan sesudah siswa diberi permen karet Xylitol.

Kesimpulan: ada pengaruh permen karet yang mengandung Xylitol terhadap pH plak.

Kata Kunci : xylitol, pH plak



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO) karies gigi masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di negara-negara maju, sebesar 60-90% anak-anak sekolah dan orang dewasa mengalaminya. Di Indonesia, lebih dari setengah populasi usia lebih dari 10 tahun mempunyai masalah karies gigi yang belum tertangani. Bahkan berdasarkan hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 2004, dinyatakan bahwa karies masih merupakan masalah serius gigi dan mulut di Indonesia dengan angka prevalensi sangat tinggi yaitu sampai 90,05% (Abera, 2007). Insidensi karies pada anak-anak sering dikaitkan dengan permen oleh sebagian orang. Padahal tidak semua permen memberikan kontribusi yang signifikan terhadap terjadinya karies. Permen karet misalnya, dianggap lebih banyak merugikan. Hal ini dimungkinkan jika yang dikonsumsi adalah permen karet dengan kandungan sukrosa. Tetapi beda lagi jika yang dikonsumsi adalah permen karet yang mengandung xylitol kemungkinan justru akan memberikan efek yang justru lebih positif bagi kesehatan gigi.

Permen karet dengan kandungan xylitol telah disebut-sebut sebagai permen karet yang dapat mengurangi insidensi karies (Herald, 2007). Xylitol dapat berperan dalam hal mengurangi insidensi karies. Berkaitan dengan karies salah satu faktor pencetusnya adalah tingkat keasamaan plak dan dalam

hal ini yang menarik untuk diteliti adalah kemampuan xylitol dalam meningkatkan pH plak atau tingkat keasamaan plak.

Waktu orang mengunyah permen karet akan menghasilkan air liur di mulutnya, yang dapat menetralkan asam dan mencegah pengeroposan gigi di atas 40%. Peningkatan produksi air liur dapat mengurangi endapan sisa makanan. Kerusakan gigi terutama disebabkan oleh banyaknya bakteri yang terakumulasi pada gigi, yang sering disebut plak (*plaque*) gigi. Bakteri-bakteri tersebut biasanya tahan asam (*aciduric*) dan menghasilkan senyawa bersifat asam (*acidogenic*). Senyawa-senyawa yang bersifat asam ini akan menurunkan pH plak yang selanjutnya mengakibatkan demineralisasi email gigi dan pembentukan lubang gigi (Damayanti, 2009).

Bahan pemanis xylitol, merupakan senyawa yang tidak dapat dimetabolisme oleh bakteri perusak gigi. Xylitol merupakan gula alkohol dengan 5 rantai karbon, yang berfungsi sebagai antimikrobia. Sifat lima rantai karbon ini menghambat pertumbuhan bakteri mulut seperti *Streptococcus mutans*, karena bakteri-bakteri tersebut tak mampu memfermentasi dan menggunakan gula dengan lima rantai karbon untuk zat energi. Di saat varian gula lainnya memproduksi asam, xylitol memicu alkalisasi (Hujoel dkk, 1999). Kemampuan xylitol meningkatkan pH plak dibuktikan oleh Sudhana dkk (2002) bahwa konsumsi permen karet dengan xylitol selama 28 hari mampu meningkatkan pH plak intradental dibanding permen karet dengan kandungan gula selain xylitol. Dari uraian-uraian inilah, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan pH plak pada subjek dengan

permen karet xylitol dengan waktu pengamatan yang hanya dalam 1 hari, apakah memberikan hasil yang sama atau berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Uraian ringkas dalam latar belakang masalah memberikan dasar bagi peneliti untuk merumuskan masalah: “Adakah pengaruh permen karet xylitol terhadap pH plak”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh permen karet xylitol terhadap pH plak.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui pH plak sebelum subjek diberi permen karet xylitol.
- b. Mengetahui pH plak sesudah subjek diberi permen karet xylitol.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk:

- a. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa konsumsi permen karet ber-xylitol dapat menjadi salah satu alternatif cara untuk mencegah perkembangan karies gigi.
- b. Menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut, sehingga berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

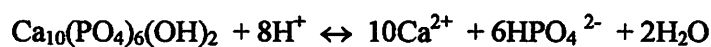
2.1 Plak

Plak merupakan kumpulan mikroorganisme flora mulut yang membentuk massa yang kompleks dengan protein-protein dari saliva, serta sel-sel epitel yang telah berskuamasi. Pembentukan plak didahului dengan formasi yang disebut *pellilcle*, ada yang menyebutnya sebagai *acquired pellicle*, *salivary pellicle*, ataupun dengan sebutan pelikel saja. Pelikel merupakan bangunan berbentuk amorfik, terdiri atas glikoprotein, sangat tipis, ketebalannya hanya sekitar 1-2 mikron ini adalah derivat komponen saliva yang terabsorpsi pada gigi atau pada permukaan solid dalam rongga mulut yang lain (pada komponen ortodontis, gigi palsu, kalkulus). Karena itu, walaupun pelikel sangat mudah dibersihkan, namun pada permukaan gigi yang baru saja dibersihkan sekalipun dengan cepat akan terlapisi pelikel lagi. Bangunan pelikel mengandung albumin, lisozim, amilase, imunoglobulin A (Ig A), protein kaya prolin, dan musin. Sebagai tahapan pertama pembentukan plak gigi, pembentukan pelikel tidak memerlukan bakteri. Namun bakteri dalam ludah ($\pm 2,10^8$ per ml air ludah) mulai berkumpul dan berkolonisasi tak lama setelah pelikel terbentuk. Kolonisasi kecil pelikel pada permukaan gigi dengan beberapa bakteri ini, kemudian distabilkan oleh faktor-faktor yang sebagian ditentukan oleh saliva dan sebagian lagi oleh bakteri (Jones dkk, 2005; Kalvas dkk, 1990).

Secara histometris, plak terdiri dari 70% sel-sel bakteri dan 30%-nya terdiri dari material intraselular, sedangkan sisa makanan jarang ditemukan dalam plak. Menurut penelitian, terbukti ada hubungan antara plak dengan karies. Plak memang merupakan faktor utama yang harus ada untuk terjadinya karies. Namun banyak faktor-faktor lain yang ikut berperan seperti faktor fluor sebagai zat protektif, saliva, dan gula. Plak dapat tidak menyebabkan karies karena tidak didukung bakteri kariogenik, lokasi plak yang mudah terkena pengaruh saliva, keberadaan yang hanya dalam waktu pendek, atau mungkin plak menempel pada permukaan gigi yang terlindungi baik oleh fluoride (Haake, 1998).

2.1.1 Plak dan Patofisiologi Karies

Secara fisik, plak dapat menghambat difusi asam ke dalam saliva, namun justru hal ini menyebabkan terjadinya lokalisasi produk asam dengan konsentrasi tinggi pada permukaan email. Produk asam ini akan melepaskan ion hidrogennya yang akan bereaksi dengan kristal apatit, sehingga komponen organik gigi ini menjadi tidak stabil. Selain itu reaksi ini juga menghasilkan air dan fosfat yang larut, yang dapat menghancurkan membran email. Reaksi ion hidrogen dengan kristal apatit ini dapat dituliskan sebagai berikut: (Fontana dan Zero, 2006)



Jika reaksi lebih banyak bergerak ke kanan, berarti kerusakan membran email semakin parah. Sebaliknya, jika reaksi bergerak ke kiri akan terjadi remineralisasi email yang sangat baik untuk memperkuat struktur

email. Namun dengan bergesernya reaksi ke kiri, maka berarti juga terjadi remineralisasi pada plak gigi, terbentuklah kalkulus atau karang gigi. Pada keadaan ini, terjadi peningkatan pH saliva sehingga CO₂ dilepaskan dan presipitasi kalsium fosfat meningkat.

Dengan pergeseran reaksi ke kanan, yang menyebabkan rusaknya membran email, akan memungkinkan produk asam untuk berpenetrasi ke lapisan gigi yang lebih dalam dan akan melarutkan kristal apatit di lapisan tersebut. Karena itu, karakteristik awal karies email adalah permukaan email yang tampak masih utuh, namun terjadi demineralisasi di lapisan yang lebih dalam (Fontana dan Zero, 2006).

2.1.2 Faktor Bakteri dalam Patofisiologi Karies Gigi

Banyak hasil penelitian mendukung pernyataan bahwa karies hanya akan terjadi dengan kehadiran mikroorganisme, membuktikan kebenaran teori “pejamu-agen-substrat-waktu” (Kaufman dan Lamster, 2007). Dengan kata lain adanya bakteri mulut dalam plak merupakan syarat utama untuk terbentuknya karies (Haake, 1998). Penyebab utama terbentuknya asam adalah *Streptococcus mutans* yang terdapat dalam plak gigi, kuman ini memetabolisme sukrosa menjadi asam lebih cepat dibanding dengan kuman lain (Fontana dan Zero, 2006). Asam yang dihasilkan oleh *Streptococcus mutans* ini akan menurunkan pH saliva dibawah 5,5 (pH kritis), menurunkan sifat protektif dan antibakteri saliva terhadap plak gigi sehingga menyebabkan demineralisasi email (Anonymous, 2007; Fontana dan Zero, 2006). Kemampuannya untuk menempel dan melekat kuat pada permukaan gigi,

memproduksi asam dalam jumlah lebih banyak dibandingkan bakteri-bakteri lain, mampu bertahan hidup dalam lingkungan asam lebih baik dari bakteri lain, juga memproduksi polisakaria ekstraselular dari sukrosa inilah yang membuat *S.mutans* sebagai penyebab utama karies. Jika proporsi *Streptococcus mutans* dalam plak tinggi (2-10%), maka seseorang akan berisiko tinggi terkena karies. Adapun dua mikroorganisme lain yang berhubungan erat dengan karies yang telah menembus dentin yaitu beberapa spesies dari *Lactobacillus* dan *Actinomyces visosus*. Maka dari itu, lingkungan asam yang disertai plak akan mendukung kehidupan dan multipikasi kuman-kuman yang dapat bertahan dengan baik dalam lingkungan asam (Haake, 1998; Placa dan Ghersetich, 1999).

2.1.3 Faktor-faktor Diet Lain dan Karies

Diet tak hanya kandungan nutrisinya saja yang perlu, tetapi frekuensi pemberian, jenis makanan dan cara memakannya juga berpengaruh terhadap kesehatan gigi (Anonymous, 2007).

Tiap kali plak diberi gula yang dapat difermentasi, nilai pH akan turun menjadi pH kritis 5,5, lalu selanjutnya pelan-pelan naik sampai kira-kira mencapai pH netral. Pada pH netral, kristal-kristal organik pembentuk gigi dapat terbentuk kembali dari kalsium, fosfat, dan fluoride dalam saliva. Proses demineralisasi terjadi lebih cepat daripada proses remineralisasi. Makin banyak frekuensi makan manis-manis, makin banyak perubahan pH yang terjadi. Bila asam yang diproduksi dari konsumsi gula seseorang menyebabkan demineralisasi selama setengah jam, maka akan dibutuhkan

waktu beberapa jam untuk proses remineralisasi penuh. Jika waktu remineralisasi belum cukup melakukan perbaikan demineralisasi sebelumnya, maka dengan mengkonsumsi gula lagi akan membuat gigi mengalami proses demineralisasi yang terus-menerus (Haake, 1998). Jadi seseorang yang minum minuman ringan sedikit-sedikit namun terus menerus selama lima jam akan lebih berisiko tinggi terkena karies dibanding mereka yang minum sekaligus tiga kaleng minuman ringan dalam satu waktu (Linen dan Kumar, 2004).

Karies akan dimulai dan memburuk jika terjadinya demineralisasi melebihi remineralisasi yang terjadi. Pola makan yang frekuentif terutama untuk makanan yang mengandung gula akan meningkatkan risiko karies (Placa dan Ghersetich, 1999).

Makanan bergula berbentuk solid lebih kariogenik daripada yang berbentuk cair (Fontana dan Zero, 2006). Sayuran dan buah-buahan berserat dan berair bersifat membersihkan karena harus dikunyah. Pengunyahan ini merangsang sekresi saliva serta meningkatkan aliran saliva yang berguna untuk membersihkan mulut dari sisa-sisa makanan yang dapat difermentasi oleh flora mulut. Selain dari sayuran dan buah-buahan berserat, mengunyah permen karet tanpa gula juga bisa memberi manfaat yang sama, yaitu meningkatkan sekresi dan kecepatan aliran saliva (Anonymous, 2007).

2.2 Xylitol

2.2.1 Sejarah dan Perkembangan xylitol

Xylitol adalah senyawa kimia alkohol $C_5H_{12}O_5$, pertama kali ditemukan oleh Herman Emil Fischer, seorang kimiawan berkebangsaan Jerman. Pada

tahun 1891. Sehari-hari dikenal sebagai gula kayu atau gula *birch* yang digunakan untuk pemanis, seperti rekan-rekannya, mannitol, sorbitol, erythritol, maltitol, dan lactitol. Disebut gula *birch* karena pertama kali ditemukan pada abad ke-19 dari serat kayu pohon *white birch* yang banyak tumbuh di Finlandia dan Amerika Utara. Xylitol secara alami juga terkandung dalam serat buah dan sayuran, yaitu dari keluarga beri-berian (rasberi, stroberi), plum, kulit ari jagung, gandum oat, jamur merang, kembang kol dan bayam (Christantiowati, 2007).

Xylitol memiliki tingkat kemanisan sama dengan gula sukrosa dari tebu tapi berkandungan kalori lebih rendah 40%, lebih lambat diserap tubuh hingga aman bagi penderita diabetes. Satu sendok teh xylitol berisi 9,6 kalori, lebih rendah daripada gula yang 15 kalori. Xylitol juga nirkarbohidrat, sementara gula berisi 4 g per sendok teh. Pada abad ke-20, xylitol dalam bentuk butiran-butiran kecil mulai diproduksi besar-besaran di Amerika Serikat dari tanaman bit dengan merk Ultimate Sweetener. Chupa Chups, yang pernah populer di Indonesia pada awal 1980-an dengan permen loli, membuat permen pernapasan ber-xylitol dengan nama Smint. Sementara di Finlandia, xylitol dipakai luas di industri rumahan kembang gula, dan permen karet seperti juga di Cina, Jepang, dan Korea Selatan, yang memilih memberi merek dengan nama generiknya, xylitol (Christantiowati, 2007).

Xylitol merupakan pemanis alami gula alkohol dengan ikatan lima buah karbon, diproduksi hemiselulosa xylan dari Pohon Birch putih yang paling banyak berasal dari Finlandia. Xylitol juga dapat ditemukan pada

sayuran dan buah-buahan berserat. Tubuh memproduksi xylitol dalam jumlah kecil 15 mg xylitol per hari dari metabolisme normal glukosa (Hayes, 2007; Hujoel dkk, 1999; Mgowan, 2005). Xylitol murni di tingkat farmasi berwarna putih, kristal karbohidrat tanpa bau (Hujoel dkk, 1999; Mount dan Rory, 1998).

Xylitol dua kali lebih manis dibanding sorbitol, namun tidak meninggalkan rasa di mulut setelah dikonsumsi. Jika dimakan dalam bentuk kristal atau solid, seperti dalam bentuk permen karet, maka akan memberi sensasi dingin dan segar karena sifat campuran endotermik panasnya. Jika dimakan sebagai bagian dari diet, xylitol menyediakan 2,4 kalori per gram atau 40% kalori yang lebih rendah, dan karbohidrat 75% lebih rendah dari gula pada umumnya. Xylitol diabsorpsi dan dimetabolisme lambat, dan hanya sedikit merubah kadar insulin, sehingga baik dan aman untuk pasien diabetes. *United States Food and Drug Administration* (USFDA) tahun 1963, menyatakan bahwa xylitol tidak memiliki kandungan toksik. Satu kekurangannya akan muncul hanya jika dikonsumsi dalam dosis besar, yaitu diare ringan atau kram perut ringan. *World Health Organization* dan USFDA juga menyatakan bahwa xylitol merupakan satu-satunya bentuk gula yang tidak memicu pertumbuhan dan memberi bahan makanan terhadap bakteri dan jamur dalam mulut (Hujoel dkk, 1999; Mgowan, 2005; Roberts, 2002).

Xylitol merupakan salah satu produk intermediat pada metabolisme normal glukosa (tepatnya sebagai salah satu produk intermediat metabolisme asam uronat) dalam tubuh manusia, hewan, beberapa tanaman juga

mikroorganisme (Makinen, 2007; Murray, 2003). Xylitol dengan konsentrasi rendah juga stabil ada di dalam darah. Kadar xylitol normal dalam darah kira-kira antara 0,003 mg sampai 0,006 mg tiap 100 ml. Diekskresi melalui urin kira-kira 0,3ml tiap jam, dan tidak ditemukan perbedaan signifikan antara individu normal dengan pasien diabetes (Mgowan, 2005).

Xylitol diabsorpsi lambat karena tidak adanya sistem transpor spesifik xylitol pada mukosa usus. Sekitar sepertiga xylitol yang dikonsumsi akan dimetabolisme di hepar, dua per tiga bagian lainnya akan mencapai distal traktus gastro intestinal dan akan dirombak oleh bakteri-bakteri di kolon. Hasil akhir utama metabolisme xylitol adalah asam lemak rantai pendek, yang sebagian besar akan diabsorpsi dan digunakan oleh tubuh. Jika hanya sejumlah kecil xylitol dikonsumsi (misalkan permen karet), maka kemungkinan xylitol akan langsung diabsorpsi dalam jumlah yang lebih besar (Mgowan, 2005).

Pada prakteknya xylitol sebaiknya dikonsumsi tidak lebih dari 50-70 gram per hari, dan konsumsinya dibagi sepanjang hari. Untuk manfaat kesehatan gigi, jumlah yang efektif adalah antara 1 sampai 20 gram per hari, paling baik 6-12 gram (Mgowan, 2005).

Tahun 1983, *Joint Expert Committee on Food and Additives* (JEFCA) dari *Food and Agriculture Organization* (FAO) dan WHO telah menyatakan batas jumlah xylitol yang aman dikonsumsi dalam kategori *not specified*, yang berarti xylitol aman dikonsumsi dalam jumlah berapapun (Mgowan, 2005).

2.2.2 Manfaat xylitol

Xylitol dalam bentuk pasta gigi dipatenkan di Spanyol dan Amerika pada tahun 2002 untuk formula pemutih, antiplak, dan karang gigi. Dalam bentuk pasta gigi, xylitol aktif sebagai penyegar dan pengencer, pemanis antipembusukan gigi, mencegah penangkapan dan metabolisme glukosa oleh bakteri, mencegah pembentukan asam organik yang menyerang hidroksipatit (senyawa anorganik pemerkuat gigi), dan mencegah pembusukan gigi. Disarankan, sedikitnya lima kali sehari menggunakan pasta gigi berxylitol, serta obat kumur pagi dan malam (Christantiowati, 2007).

Xylitol pun mampu mengurangi pelekatan bakteri *Streptococcus mutans* yang berkaitan langsung dengan pembusukan gigi dengan cara xylitol mengurangi kemampuan bakteri melekat pada email dengan mempengaruhi metabolisme bakteri dan kemampuannya membentuk kapsul-kapsul dalam plak bakteri. Dengan kalsium, xylitol bersinergi menjadi larutan macam kalsium glukonat, kalsium laktat, kalsium gliserofosfat (Christantiowati, 2007).

Percobaan klinis telah membuktikan terjadi penurunan angka karies pada konsumsi permen karet yang mengandung xylitol. Menghisap permen atau tablet yang mengandung xylitol juga memberikan efek yang sama dengan konsumsi permen karet xylitol (Roeslan, 2002). Mengunyah permen karet xylitol sebelum tidur, setelah menyikat dan *flossing* gigi, akan melindungi dan memelihara gigi dan gusi. Xylitol dapat ditinggal dalam mulut sepanjang malam, tanpa menimbulkan efek buruk seperti produk gula pada umumnya.

Dengan penggunaan yang sesuai dan cukup, xylitol dapat menghentikan proses fermentasi yang dapat merusak struktur gigi. Xylitol mampu remineralisasi lesi-lesi yang kecil, dan mengeraskan kavitas sehingga menjadi tidak sereaktif sebelumnya (Selmann, 2002).

Dalam penelitian (Hujoel PP, dkk. Tahun 1999) bahkan ditemukan efek jangka panjang xylitol. Dilakukan 2 tahun konsumsi habitual xylitol, lalu diperiksa setelah konsumsi xylitol dihentikan. Lima tahun setelah konsumsi habitual dihentikan, kelompok dengan permen karet xylitol mengalami penurunan risiko karies sebesar 59%, dan kelompok permen karet xylitol-sorbitol mengalami penurunan risiko karies sebesar 44%. Pada gigi yang erupsi 1 tahun setelah konsumsi habitual berhenti, mengalami penurunan risiko karies 93%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa waktu yang paling baik untuk memulai kebiasaan mengunyah permen karet xylitol adalah sebelum gigi permanen erupsi (Sudhana dkk, 2002).

Terbukti pH plak dan pH saliva meningkat selama dan setelah konsumsi permen karet dengan xylitol. Konsumsi permen karet xylitol atau permen karet dengan kandungan sebagian xylitol jangka panjang menurunkan jumlah *Streptococcus mutans* dalam plak dan saliva, pada saat bersamaan memicu remineralisasi lesi awal karies (Sulistiadi, 2007).

Manfaat xylitol dipengaruhi terutama oleh sifat gula alkoholnya. Sifat-sifat tersebut meliputi: (Mgowan, 2005)

- Tidak adanya gugus karbonil sebagai reduktor. Sifat ini membuat gula alkohol kurang reaktif dibanding aldosa dan keton. Karena itu tidak bersifat suportif terhadap pembentukan plak
- Kemampuan mereduksinya. Tanpa mengindahkan alasan diatas, beberapa jenis gula alkohol mungkin secara efektif berpartisipasi dalam reaksi metabolik dimana atom hidrogen mereka dapat digunakan untuk metabolisme-metabolisme lain untuk menghasilkan hasil reduksi .
- Formasi yang kompleks. Gula alkohol dapat membentuk senyawa dengan kalsium dan kation-kation logam lain dan ikut mempengaruhi metabolisme kation-kation tersebut dalam mulut. Karena itu beberapa gula alkohol mungkin berperan dalam reaksi remineralisasi .
- Efek stabilisasi protein. Gula alkohol dapat melindungi protein di dalam saliva terhadap proses denaturasi dan proses kerusakan yang lain. Dalam hal ini, mungkin xylitol berperan melindungi protein-protein dalam saliva.

2.3 Dosis Xylitol

Pada prinsipnya ada 3 metode dalam pengukuran pH plak sehubungan dengan pengaruh fermentasi karbohidrat, yaitu: metode *Scraping/Hareting*; metode *Microtouch*; dan metode *Telemetric*. Dua metode terahirlah yang dapat memberi hasil yang lebih valid, dengan keunggulan dan kekurangan masing-masing. Keuntungan metode telemetrik adalah karena menggunakan instrumen kaca elektroda yang ditempelkan pada gigi palsu atau retainer, maka pengukuran pH dapat dilakukan secara kontinyu, dengan cara menghubungkan elektroda dengan kabel atau radiotransmitter. Namun

kekurangan metode ini adalah mahal dan dibutuhkan instrumen gigi palsu, retainer atau semacamnya sebagai tempat untuk ditempelkannya kaca elektroda tadi. Karena itulah metode *mirotouch* dipilih, hanya saja metode *microtouch* ini mengganggu flora mikro mulut tiap kali instrumen pengukur (jarum elektroda) dimasukkan dalam mulut, kemungkinan juga mengganggu permeabilitas dari plak (Hujoel dkk, 1999).

Pemilihan besar dosis pada penelitian ini beracuan pada dua penelitian sebelumnya. Penelitian yang pertama adalah penelitian oleh Milgrom *et al.* (2006) yang meneliti respon *Streptococcus mutans* terhadap permen karet dengan kandungan dosis *xylitol* beragam. Perbedaan kelompok berdasarkan perbedaan dosis *xylitol* pada permen karet yang diberikan, mulai dari kelompok yang mendapat 3,44 g/hari; 6,44 g/hari; dan 10,32 g/hari. Sampel mengunyah 3 buah permen karet 4 kali/hari. Sampel plak dikultur dalam media blood agar setelah periode 5 minggu. Didapatkan kelompok yang mengunyah permen karet dengan kadar *xylitol* 6,44g/hari dan 10,42 g/hari, jumlah *S.mutans*-nya 10 kali lebih rendah dibanding pengukuran pada baseline kelompok lainnya ($p=0,007/0.003$). Dan tetap bertahan 10 kali lebih rendah pada pengukuran *S.mutans* pada bulan ke-6 ($p=0.007/0.040$). Maka pemilihan dosis bisa di antara 6,44-10,32 g *xylitol*/hari. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan permen karet dengan 7,2 g *xylitol*/hari, yang berarti 2,7g *xylitol* untuk sekali pengunyahan.

Dasar ke-2 penentuan dosis *xylitol* pada penelitian ini adalah penelitian oleh Holgerson P. (2005) yang meneliti pengaruh permen karet dengan

pemanis *xylitol* terhadap pH plak intradental dengan metode *microtouch electrode*. Penelitiannya menunjukkan bahwa konsumsi habitual *xylitol* dosis tinggi memiliki efek yang menguntungkan terhadap pH plak intradental.

2.4 Xylitol dan pH Plak

Bakteri-bakteri kariogenik berkembang dengan memanfaatkan energi hasil pemecahan karbohidrat. Karbohidrat tersebut umumnya mengandung enam buah karbon dalam struktur kimianya dan biasanya disertai aldose dan keton. Contohnya adalah D-glukosa, D-fruktosa (merupakan monosakarida dengan enam rantai karbon) dan sukrosa (merupakan disakarida yang tersusun atas D-glukosa dan D-fruktosa). Semua gula dalam makanan kemungkinan menghasilkan asam dan dapat membentuk bahan-bahan untuk pembentukan plak polisakarida. Sukrosa, D-glukosa, dan D-fruktosa dapat dipakai oleh bakteri kariogenik untuk pertumbuhannya. Sedangkan *xylitol* tidak bisa membentuk plak, karena hanya terdiri dari lima buah atom karbon, sehingga *xylitol* tidak memproduksi asam laktat (Mgowan, 2005). Sifat lima rantai karbon ini menghambat pertumbuhan bakteri mulut seperti *Streptococcus mutans*, karena bakteri-bakteri tersebut tak mampu memfermentasi dan menggunakan gula dengan lima rantai karbon untuk zat energi. Di saat varian gula lainnya memproduksi asam, *xylitol* memicu alkalisasi (Hujuel dkk, 1999).

Bakteri *S.mutans*, karies, dan gula merupakan penyebab gigi berlubang. *S.mutans* tinggal di dalam mulut setelah seseorang mengunyah makanan atau makanan ringan. *S.mutans* bekerja menyerap sisa gula yang

tinggal di permukaan dan di sela-sela gigi ketika seseorang menyelesaikan makan. Kemudian membentuk koloni di lapisan plak dan berkembang biak. Bakteri ini yang memfermentasi gula menjadi senyawa asam. Lalu, senyawa asam secara perlahan menggerogoti lapisan email pelindung gigi sehingga terbentuklah lubang pada gigi. Xylitol dapat menekan jumlah bakteri ini. Kandungan xylitol memiliki atom karbon (pentitol) lebih sedikit, sehingga kariogenik yang menjadi penyebab kerusakan gigi seperti *S.mutans* tidak akan dapat berkembang biak. Karena pemanis yang terkandung di dalam berbagai serat tadi tidak disukai oleh bakteri *S.mutans* (Hamura, 2009).

Selain mampu menekan jumlah bakteri, xylitol juga dapat mencegah keasaman plak dan mempercepat proses pembentukan kembali mineral gigi. Dengan kondisi karbohidrat di dalam mulut yang meningkat, dan pH plak gigi menurun, akan memperbesar terkikisnya mineral gigi. Selain dapat menetralkan keasaman plak, air liur juga berfungsi membentuk kembali lapisan mineral gigi yang terkikis oleh senyawa asam (Hamura, 2009).

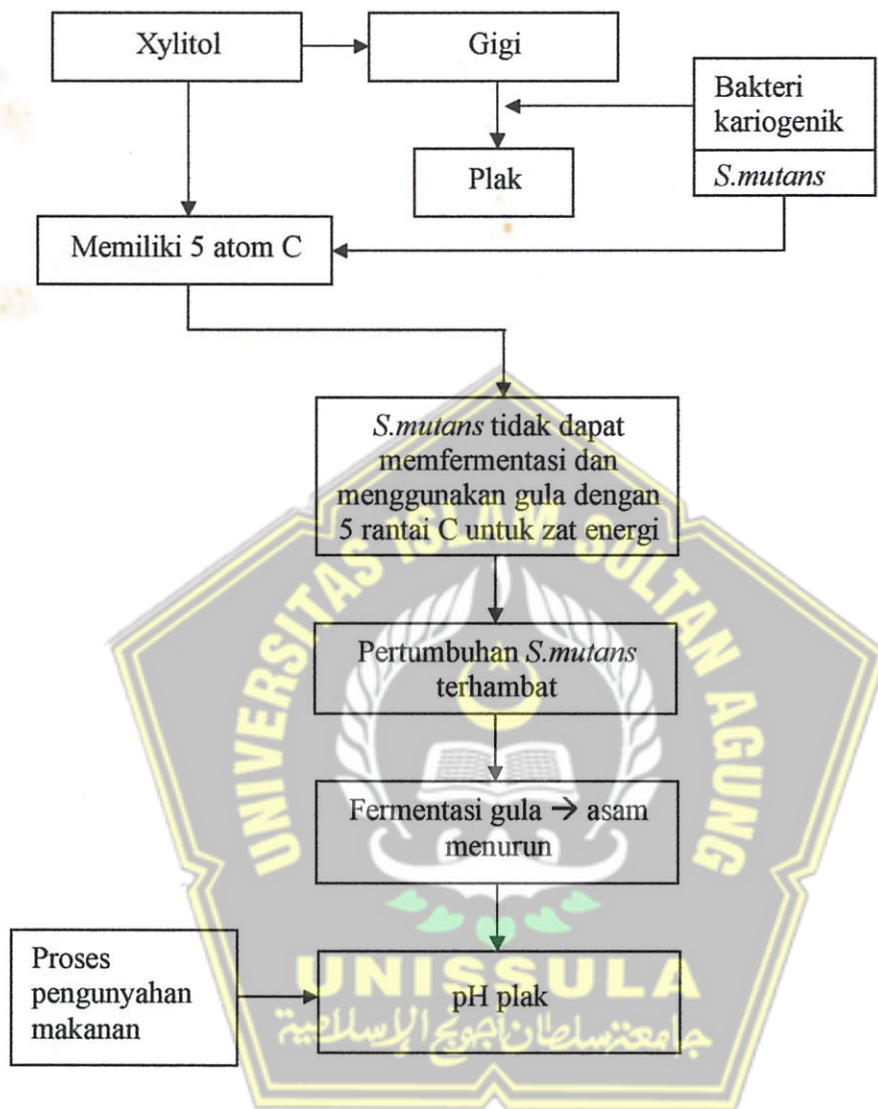
Diet bersukrosa akan merubah ketebalan plak menjadi lebih tebal serta merubah sifat kimia plak, ruang ekstraselular plak yang berbentuk air berubah jadi bentuk gel. Adanya lapisan gel akan membatasi pergerakan ion-ion. Plak gel yang tebal akan menyebabkan terjadinya peningkatan lingkungan asam pada permukaan gigi, dengan menghalangi permukaan gigi dari buffer saliva. Plak yang tidak kontak dengan sukrosa akan lebih tipis juga lebih terbuffer. Plak yang lebih tebal juga paling banyak terjadi di area berlubang, permukaan berfisura, dan di dekat daerah kontak, dan untuk pasien dengan oral higiene

buruk di dekat margo gingivalnya. *Streptococcus mutans* dan beberapa bakteri menggunakan komponen monosakarida (glukosa dan fruktosa) dan energi dari ikatan disakarida sukrosa untuk merakit polisakaria ekstraselular (Placa dan Ghersetich, 1999).

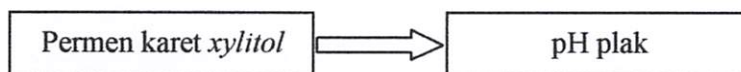
S. mutans yang berkoloni di permukaan gigi sebagai plak aktif memfermentasikan karbohidrat/gula menjadi senyawa asam sehingga pH plak menurun dan keasamannya pun meningkat. Kondisi demikian memperbesar risiko terjadinya kerusakan gigi akibat terkikisnya mineral gigi oleh senyawa asam (demineralisasi). Secara alamiah, air liur mampu menetralkan keasaman mulut. Tetapi apabila lapisan plak dan tingkat keasaman tinggi maka efektifitas air liur sebagai regulator keasaman jauh menurun. *S. mutans* akan mengkonsumsi xylitol akan tetapi tidak bisa mencernanya sehingga tidak mempunyai tenaga (tidak bisa menghasilkan asam), *S. mutans* akhirnya menjadi lemah dan mati karena tidak mendapatkan energi untuk menghasilkan asam, pH mulut menjadi stabil sehingga dapat mencegah gigi berlubang. Dengan mengkonsumsi xylitol maka tingkat keasaman plak akan meningkat karena *S. mutans* tidak dapat mengubah xylitol menjadi senyawa asam. (Hamura, 2009).

Satu atau dua butir permen karet dengan kandungan lebih dari 50% xylitol yang dikunyah secara rutin setiap sesudah makan dan setelah menyikat gigi dapat mencegah terjadinya karies, serta meningkatkan pH plak secara signifikan (Makinen, 2007).

2.5 Kerangka Teori



2.6 Kerangka Konsep



2.7 Hipotesis Penelitian

Permen karet xylitol berpengaruh terhadap pH plak.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, maka jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *the pre and post test design*.

3.2 Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1 Variabel

a. Variabel Bebas

Permen karet xylitol

b. Variabel tergantung

pH plak

3.2.2 Definisi operasional

a. Permen karet xylitol

Permen karet ber-xylitol yang digunakan untuk penelitian ini adalah permen karet merek Xylitol dari Lotte sebanyak 2 butir (3g). Sedangkan untuk permen karet tanpa kandungan xylitol digunakan permen karet Bubble Gum.

Skala : nominal

b. pH plak

pH plak adalah tingkat keasamaan plak. Pengukuran pH plak intradental dilakukan menggunakan alat *microtouch electrode pH*

meter (Orion 9863 BN), yang ujung elektrodanya disentuhkan pada plak intradental diantara gigi premolar 2 dan molar 1 kiri atas. Untuk menghindari kemungkinan pH intradental terpengaruh dengan kontak zat dalam makanan, maka sebelum penelitian objek penelitian harus sikat gigi tanpa pasta gigi.

Skala : rasio

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Siswa-siswi kelas IV-VI SD Muktiharjo Kidul 01 Kota Semarang tahun ajaran 2009-2010.

3.3.2 Sampel

Besar sampel yang dipakai dalam penelitian ini sebanyak 32 siswa yang dipilih secara *simple randomize sampling* dengan:

a. Kriteria inklusi

1. Usia 10-13 tahun
2. Bersedia menjadi sampel

b. Kriteria Eksklusi

1. Siswa/siswi dengan karies
2. Siswa/siswi dengan sariawan di mulut
3. Siswa/siswi dengan perangkat *orthodontis brackets*.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Sikat gigi
- b. kaca mulut
- c. tissue
- d. kapas
- e. *microtouch electrode pH meter (Orion 9863 BN)*

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Air aqua
- b. Permen karet Xylitol

3.5 Cara Penelitian

3.5.2 Preparasi Sampel

Subjek yang masuk dalam kelompok sampel melewati beberapa prosedur, sebagai berikut:

- a. Penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan.
- b. Pemeriksaan gigi dan rongga mulut.
- c. Penjelasan mengenai cara menyikat gigi yang benar.

3.5.1 Melakukan standarisasi pH plak siswa dengan menggosok gigi tanpa pasta gigi selama 2 menit, dengan teknik kombinasi (teknik *brass*,

scrub, dan *still mann*). Air yang digunakan untuk berkumur adalah air aqua.

3.5.3 Pemberian permen karet Xylitol

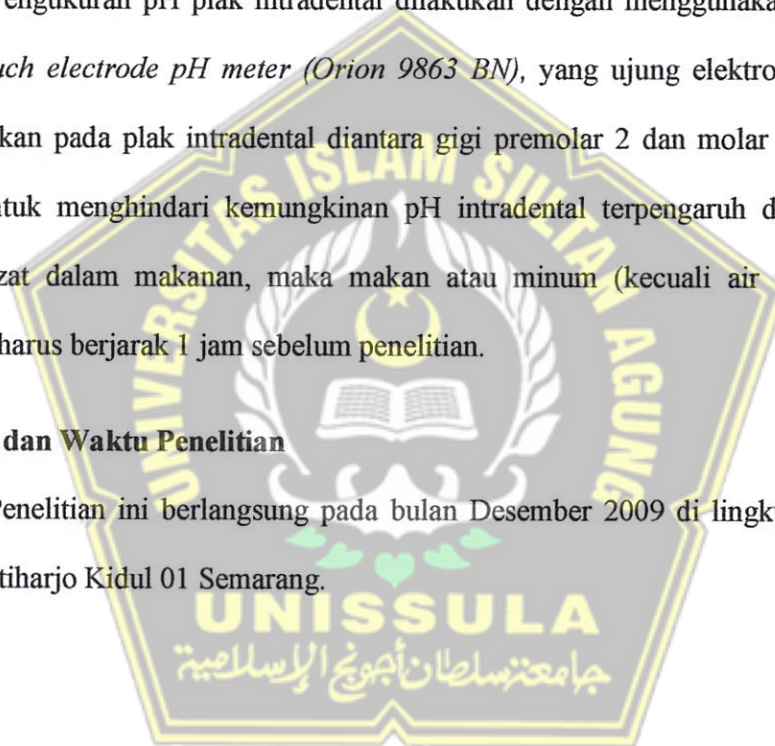
Tiap subjek diberikan 2 buah (3 gram) permen karet untuk dikunyah sekaligus. Pengunyahan dilakukan selama 5 menit.

3.6 Prosedur Pengukuran dan Pemeriksaan pH Plak

Pengukuran pH plak intradental dilakukan dengan menggunakan alat *microtouch electrode pH meter (Orion 9863 BN)*, yang ujung elektrodanya disentuhkan pada plak intradental diantara gigi premolar 2 dan molar 1 kiri atas. Untuk menghindari kemungkinan pH intradental terpengaruh dengan kontak zat dalam makanan, maka makan atau minum (kecuali air putih) terakhir harus berjarak 1 jam sebelum penelitian.

3.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung pada bulan Desember 2009 di lingkungan SD Muktiharjo Kidul 01 Semarang.



3.8 Alur Penelitian



3.9 Analisis Data

Data hasil penelitian adalah nilai pengukuran pH plak yang dimasukkan ke dalam file komputer dan disajikan dalam bentuk tabel. Perbedaan pH plak siswa sebelum dan sesudah diberi permen karet Xylitol diuji dengan uji *paired sample t-test*. Nilai kemaknaan atau signifikansi uji ini apabila nilai $p < 0,05$ (tingkat kepercayaan 95%).



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 32 siswa yang diminta untuk mengunyah permen karet yang mengandung xylitol. Data penelitian berupa hasil pengukuran pH plak intradental sebelum dan sesudah siswa diberi permen karet Xylitol dapat dilihat dari tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran pH Plak Intradental Sebelum dan Sesudah Diberi permen karet Xylitol

pH	Mean	Standar Deviasi
Sebelum	4,7	0,62
Sesudah	4,8	0,70

Hasil pengukuran pH plak menunjukkan rata-rata pH plak siswa sesudah diberi permen karet Xylitol lebih tinggi daripada rata-rata pH plak siswa sebelum diberi permen karet Xylitol ($4,8 > 4,7$) atau terlihat ada kenaikan. Peningkatan pH plak ini karena pengaruh xylitol. Untuk membuktikan kebermaknaan peningkatan pH plak ini apakah karena pengaruh permen karet Xylitol yang dikunyah, perlu dilakukan uji statistik. Dalam penelitian ini uji statistik yang digunakan adalah uji *paired sample t-test*, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Uji *Paired Sample T-Test*

pH plak	Rata-rata	N	Sig	Keterangan
pH plak sebelum	4,678	32	0,000	Bermakna
pH plak sesudah	4,818	32		

Pada tabel 4.2, terlihat bahwa rata-rata pH plak siswa sebelum diberi permen karet Xylitol adalah 4,678 dan rata-rata pH plak siswa sesudah diberi permen karet Xylitol adalah 4,818. pH plak sesudah diberi permen karet Xylitol lebih tinggi daripada pH plak sebelum diberi permen karet Xylitol. Dan perbedaan pH plak sebelum dan sesudah diberi permen karet Xylitol ini bermakna, karena memiliki nilai signifikansi (p) yang lebih kecil dari 0,05 yaitu sebesar 0,000. Dengan demikian hipotesis dalam penelitian ini yang menyatakan permen karet xylitol berpengaruh terhadap pH plak **diterima**.

4.2 Pembahasan

Dari hasil penelitian didapatkan perbedaan yang signifikan antara pH plak intradental sebelum dan sesudah diberi permen karet Xylitol dimana pH plak sesudah diberi permen karet Xylitol lebih tinggi daripada pH plak sebelum diberi permen karet Xylitol. Hal ini berarti *xylitol* memiliki efek menaikkan pH plak. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sudhana dkk (2007) terhadap pengaruh permen karet ber-*xylitol* sebanyak 4 gram *xylitol* perhari selama periode 28 hari menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada pH plak intradental kelompok kontrol dan diberi permen karet Xylitolnya. Penelitian tersebut juga menggunakan alat *microtouch electrode pH-meter (Orion 9863 BN)*.

Bakteri-bakteri kariogenik berkembang dengan memanfaatkan energi hasil pemecahan karbohidrat. Karbohidrat tersebut umumnya mengandung enam buah karbon dalam struktur kimianya dan biasanya disertai aldose dan keton. Contohnya adalah D-glukosa, D-fruktosa (merupakan monosakarida

dengan enam rantai karbon) dan sukrosa (merupakan disakarida yang tersusun atas D-glukosa dan D-fruktosa). Semua gula dalam makanan kemungkinan menghasilkan asam dan dapat membentuk bahan-bahan untuk pembentukan plak polisakarida. Sukrosa, D-glukosa, dan D-fruktosa dapat dipakai oleh bakteri kariogenik untuk pertumbuhannya. Sedangkan xylitol tidak bisa membentuk plak, karena hanya terdiri dari lima buah atom karbon, sehingga xylitol tidak memproduksi asam laktat (Mgowan, 2005). Sifat lima rantai karbon ini menghambat pertumbuhan bakteri mulut seperti *Streptococcus mutans*, karena bakteri-bakteri tersebut tak mampu memfermentasi dan menggunakan gula dengan lima rantai karbon untuk zat energi. Di saat varian gula lainnya memproduksi asam, xylitol memicu alkalisasi (Hujoel dkk, 1999).

Bakteri *S.mutans*, karies, dan gula merupakan penyebab gigi berlubang. *S.mutans* tinggal di dalam mulut setelah seseorang mengunyah makanan atau makanan ringan. *S.mutans* bekerja menyerap sisa gula yang tinggal di permukaan dan di sela-sela gigi ketika seseorang menyelesaikan makan. Kemudian membentuk koloni di lapisan plak dan berkembang biak. Bakteri ini yang memfermentasi gula menjadi senyawa asam. Lalu, senyawa asam secara perlahan menggerogoti lapisan email pelindung gigi sehingga terbentuklah lubang pada gigi. Xylitol dapat menekan jumlah bakteri ini. Kandungan xylitol memiliki atom karbon (pentitol) lebih sedikit, sehingga kariogenik yang menjadi penyebab kerusakan gigi seperti *S.mutans* tidak akan

dapat berkembang biak. Karena pemanis yang terkandung di dalam berbagai serat tadi tidak disukai oleh bakteri *S.mutans* (Hamura, 2009).

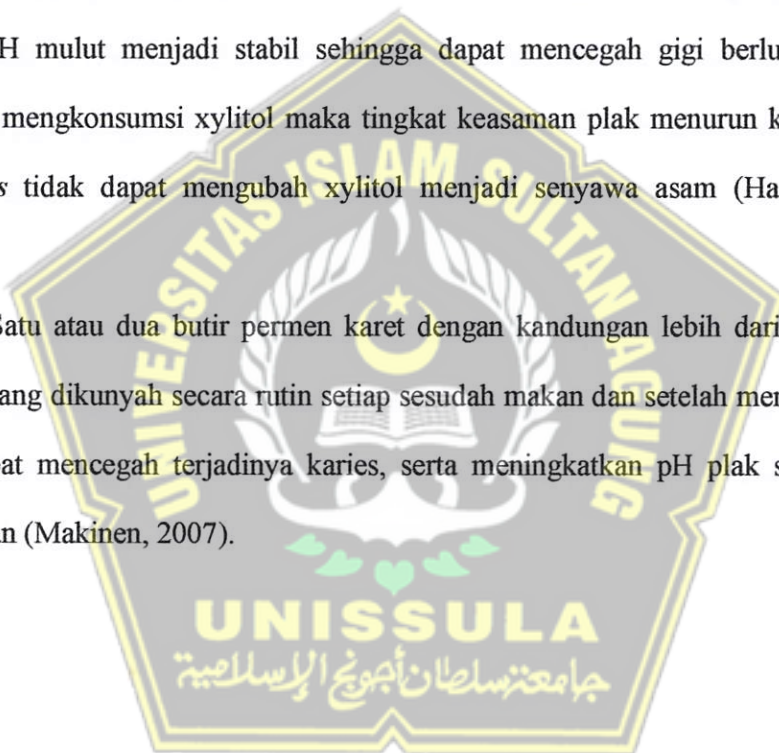
Selain mampu menekan jumlah bakteri, xylitol juga dapat mencegah keasaman plak dan mempercepat proses pembentukan kembali mineral gigi. Dengan kondisi karbohidrat di dalam mulut yang meningkat, dan pH plak gigi menurun, akan memperbesar terkikisnya mineral gigi. Selain dapat menetralkan keasaman plak, air liur juga berfungsi membentuk kembali lapisan mineral gigi yang terkikis oleh senyawa asam (Hamura, 2009).

Diet bersukrosa akan merubah ketebalan plak menjadi lebih tebal serta merubah sifat kimia plak, ruang ekstraselular plak yang berbentuk air berubah jadi bentuk gel. Adanya lapisan gel akan membatasi pergerakan ion-ion. Plak gel yang tebal akan menyebabkan terjadinya peningkatan lingkungan asam pada permukaan gigi, dengan menghalangi permukaan gigi dari buffer saliva. Plak yang tidak kontak dengan sukrosa akan lebih tipis juga lebih terbuffer. Plak yang lebih tebal juga paling banyak terjadi di area berlubang, permukaan berfisura, dan di dekat daerah kontak, dan untuk pasien dengan oral hygiene buruk di dekat margo gingivalnya. *Streptococcus mutans* dan beberapa bakteri menggunakan komponen monosakarida (glukosa dan fruktosa) dan energi dari ikatan disakarida sukrosa untuk merakit polisakarida ekstraselular (Placa dan Ghersetich, 1999).

S.mutans yang berkoloni di permukaan gigi sebagai plak aktif memfermentasikan karbohidrat/gula menjadi senyawa asam sehingga pH plak menurun dan keasamannya pun meningkat. Kondisi demikian memperbesar

risiko terjadinya kerusakan gigi akibat terkikisnya mineral gigi oleh senyawa asam (demineralisasi). Secara alamiah, air liur mampu menetralkan keasaman mulut. Tetapi apabila lapisan plak dan tingkat keasaman tinggi maka efektifitas air liur sebagai regulator keasaman jauh menurun. *S.mutans* akan mengkonsumsi xylitol akan tetapi tidak bisa mencernanya sehingga tidak mempunyai tenaga (tidak bisa menghasilkan asam), *S.mutans* akhirnya menjadi lemah dan mati karena tidak mendapatkan energi untuk menghasilkan asam, pH mulut menjadi stabil sehingga dapat mencegah gigi berlubang. Dengan mengkonsumsi xylitol maka tingkat keasaman plak menurun karena *S.mutans* tidak dapat mengubah xylitol menjadi senyawa asam (Hamura, 2009).

Satu atau dua butir permen karet dengan kandungan lebih dari 50% xylitol yang dikunyah secara rutin setiap sesudah makan dan setelah menyikat gigi dapat mencegah terjadinya karies, serta meningkatkan pH plak secara signifikan (Makinen, 2007).



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

- 5.1.1 Permen karet Xylitol berpengaruh terhadap pH plak.
- 5.1.2 Rata-rata pH plak siswa sebelum diberi permen karet Xylitol adalah 4,678 dan rata-rata pH plak siswa sesudah diberi permen karet Xylitol adalah 4,818.

5.2 Saran

Agar dilaksanakan penelitian lebih lanjut tentang kemampuan *xylitol* dalam mencegah insidensi karies, khususnya pengaruh konsumsi *xylitol* terhadap pH plak. Sebaiknya penelitian selanjutnya dilakukan dengan mengikutsertakan, dosis *xylitol* yang dibeda-bedakan, serta dilakukan dalam periode waktu yang lebih lama. Jika memungkinkan, diusahakan metode tertentu untuk menekan faktor kurang/ketidapatuhan sampel penelitian dalam mengikuti instruksi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abera, A.A., 2007. Cegah caries, jangan malas sikat gigi sebelum tidur malam. [on line]. [cited on Dec 9, 2007]. Available from :URL.: <http://www.detiknews.com/index.php/detik.read/tahun/2007/bulan/07/tgl/25/time/002407/idnews/809016/idkanal/10>
- Anonymous. 2007, What is xylitol? [on line].[cited on Dec 24, 2007]. Available from: URL: <http://www.xylitol.org/>
- Christantiowati, 2007, Gigi Sehat Berkat Permen Karet, Majalah Intisari, November 2007. <http://omnilogos.blogspot.com/2009/02/gigi-sehat-berkat-permen-karet.html>, dikutip 20 Oktober 2009.
- Damayanti, S., 2009, Pikiran Rakyat Cyber Media, <http://www.pdgi-online.com>, dikutip 20 Oktober 2009.
- Fontana, M., Zero T.D., 2006. Assessing patients' caries risk.[on line series] American Dental Association.[cited on Dec 10, 2007]. The Journal of the American Dental Association 137 (9) 1231. Available from URL: <http://jada.ada.org/cgi/content/abstract/137/9/1231?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=dental+caries&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcectype=HWCIT>.
- Haake S.K., 1998. Microbiology of dental plaque: structural, microbiological and developmental characteristics.[serial on line]. UCLA PIC & DSH 1996-1998. [cited on Dec 10,2007]. Available from : URL : <http://www.dent.ucla.edu/pic/members/microbio/mdphome.html>
- Hamura, A.S., 2009, xylitol Cegah Karies Gigi, Selasa, 11 Agustus 2009, <http://www.jakartapress.com>, dikutip 20 Oktober 2009.
- Hayes, C., 2007, The Effect of Non-Cariogenic Sweeteners on The Prevention of Dental Caries: A Review of the Evidence. [on line].[cited on Dec 1,2007]. Available at URL: <http://www.xylitol.org/>
- Herald, D., 2007, Saliva: the new diagnostic tool [serial on line] Science & Technology, [cited on Dec,28 2007]. Available from : URL: <http://www.deccanherald.com/Content?Jun192007/snt200706188144.asp>
- Hujoel P.P., Mäkinen K.K., Bennett C.A., Isotupa K.P., Isokangas P.J., Allen P., Mäkinen P.L., 1999, The optimum time to initiate habitual xylitol gum-chewing for obtaining long-term caries prevention. [serial on line]. *J Dent Res.* 1999 Mar [cited Dec 10,2007], 78(3):797-803. available from : URL:

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=ShowDetailView&TermToSearch=10096456&ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_RVDocSum.

Jones S, Burt B.A, Petersen P.E, Lennon M., 2005, The effective use of fluorides in public health.[on line].2005.[cited on Dec 9, 2007].Avaiable from : URL:[http://whqlibdoc.who.int/bulletin/2005/vol183-no9/bulletin_2005_83\(9\)_670_676_pdf](http://whqlibdoc.who.int/bulletin/2005/vol183-no9/bulletin_2005_83(9)_670_676_pdf).

Kalvas S., Svensater G., Birkhed D, Edwardsson, 1990, Sorbitol Adaption of Dental Plaque in People With Low and Normal Salivary Rate. *J Dent Res*; 69: 442-6.

Linen MW, Kumar V. Head and Neck: Oral cavity . In: Kumar V, Abbas AK, Fausto. Robbins and Cotran Pathofisioloic Basis of Disease. 7th ed. India : Elsevier ; 2004. p 774-5.

Makinen K.K., 2007, History, Safety, and Dental Properties of Xylitol. [on line]. [cited on Dec 1, 2007]. Avaiable from : URL : <http://www.xylitol.org/>

Mgowan, K. 2005. The Biology of ...Saliva. avaiable from : URL: <http://discovermagazine.com/2005/oct/the-biology-of-saliva/2005>

Mount, G., Rory, H., 1998. Dental Caries: A Learning Program on the Nature and Management of Dental Caries. [serial on line]. UCLA PIC & DSH 1996-1998.[cited on Dec 10,2007]. Avaiable from : URL: <http://www.dent.ucla.edu/pic/members/caries/index.html>

Murray, R.K., Granner D.K., Mayes P.A., Rodwell V.W., 2003. *Biokimia Harper*. Jakarta: EGC.

Placa, L.M., Ghersetich. Infection of the oral cavity. In: Lotti TM. *Text-Book and Atlas Oral Disease*.Springer,1999 :p.77-80.

Roberts, M.C., 2002. How xylitol Containing Products Affect Ariogenic Bacteria. [serial on line]. American Dental Association.[cited on Dec 10,2007]. *The J Am Dent Assoc*,133 (4) 435-441. Avaiable from : URL : <http://jada.ada.org/cgi/content/abstract/133/4/435?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=dental+caries&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=40&sortspec=relevance&resource type=HWCIT>

Sastroasmoro, S., Ismael, S., *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*, Binarupa Aksara, Jakarta, 30

Sellman S. 2002. Xylitol & Oral Health. [on line]. [cite on Dec 1, 2007]. Avaiable from :URL :<http://www.xylitolcanada.com/media.htm> .

- Sudhana, J.W., Astoeti E., Trenono B.S., 2002. The Effect of xylitol Chewing Gum on Plaque pH. *Jurnal Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti*.
- Sulistiadi, W., 2007, Pengaruh Pengunyahan Permen Karet dengan Pemanis xylitol terhadap Penurunan Risiko Karies Gigi. *Jurnal Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*:14(2): 153-6.

