

**PERBEDAAN pH SALIVA SEBELUM DAN SESUDAH
MENGgosok GIGI DENGAN PASTA GIGI YANG
MENGANDUNG SORBITOL DAN XYLITOL
PADA PASIEN DIABETES MELLITUS
DI RSUD TUGUREJO SEMARANG**

Dyah Ismi'anifatun^{*)},
Sri Puguh Kristiyawati^{**)}, Achmad Solechan^{***)}

^{*)} Mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Keperawatan STIKES Telogorejo Semarang,

^{**)} Dosen Program Studi S1 Ilmu Keperawatan STIKES Telogorejo Semarang,

^{***)} Dosen S1 STIMIK ProVisi Semarang

ABSTRAK

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit kronis yang ditandai dengan naiknya kadar gula dalam darah. Penyakit tersebut ditandai salah satunya dengan menurunnya pH saliva. Penurunan pH saliva dapat meningkatkan resiko terkena penyakit rongga mulut yang disebabkan oleh bakteri dan jamur. Oleh karena itu dibutuhkan upaya pencegahan penyakit rongga mulut, salah satunya dengan meningkatkan pH saliva pasien DM. Peningkatan pH saliva dilakukan dengan cara menggosok gigi dengan pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pH saliva sebelum dan sesudah menggosok gigi. Desain penelitian ini adalah *Quasi experiment* dengan jumlah sampel 30 responden dengan teknik *purposive sampling*. Penelitian dilakukan pada tanggal 7 November – 20 Desember 2011. Hasil Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pH saliva sebelum dan sesudah menggosok gigi dengan pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol, dengan nilai ($p < 0,05$). Rekomendasi dari hasil penelitian ini adalah agar dilakukan observasi pH saliva pada pasien DM, pencegahan penurunan pH saliva dengan rutin menggosok gigi 2-3 kali sehari dan pengontrolan kadar gula darah sehingga kesehatan mulut pasien DM tetap terjaga.

Kata kunci: Diabetes Mellitus, Derajat Keasaman Sebelum Menggosok Gigi, Derajat Keasaman Sesudah Menggosok Gigi, Pasta gigi yang Mengandung Sorbitol dan Xylitol

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease characterized by increased blood sugar levels. The disease is characterized by decreasing pH of the saliva. The decrease pH of the saliva, can the high risk of oral disease caused by bacteria and fungi. Therefore, it takes effort to prevent oral disease, one of which increase the diabetes patients pH of the saliva. The increase in pH of the saliva is done by brushing the teeth. This study aims to find out the differences in pH of the saliva before and after brushing the teeth with tooth paste contains sorbitol and xylitol. The experiment design of this study is quasi experiment with 30 respondents with purposive sampling technique. The study was conducted on November 17th to December 20th 2011. The result of this study indicate a significant difference in pH of the saliva before and after brushing teeth with tooth paste contain sorbitol and xylitol, with p value ($p < 0,05$). Recommendation from this research are made the observation pH of the saliva patients with diabetes, prevention of the decrease pH of the saliva with brushing 2 to 3 times daily and controlling blood sugar levels so that the oral health of diabetic patients is maintained.

Key words: Diabetes Mellitus, The degree of Acidity Before Brushing Teeth, The degree of Acidity After Brushing Teeth, Tooth Paste Contains Sorbitol and Xylitol.

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) menurut *American Diabetes Association/ADA* (2005 dalam Soegondo, 2009, hlm.19) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik *hyperglycemic* (peningkatan kadar glukosa dalam darah) yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Tahun 2004 terdapat 33.077.283 kasus DM (1,2% dari total penduduk seluruh dunia) (WHO, 2011).

Prevalensi DM di Kota Semarang tahun 2008, yaitu sebanyak 53.927 kasus. Kejadian DM di RSUD Tugurejo Semarang dari tahun 2006 sampai 2010 mencapai 738 DM, terdiri dari 194 IDDM dan 544 NIDDM. Sedangkan pada bulan Januari sampai Juli 2011 terdapat 186 kasus DM.

Diabetes mellitus adalah penyakit sistemik yang dapat menimbulkan komplikasi, baik makrovaskular maupun mikrovaskular. Pada komplikasi mikrovaskular berupa retinopati, nefropati, dan neuropati. Pada komplikasi neuropati salah satunya terjadi gangguan saraf simpatis dan parasimpatis. Hal tersebut akan berakibat pada penurunan sekresi saliva yang mengakibatkan penurunan pH saliva.

Penelitian Suyono, et al. tahun 2001 terhadap 23 pasien DM, 19 diantaranya menunjukkan air ludah bersifat asam. Terjadinya peningkatan kadar glukosa pada cairan saliva dan darah mengakibatkan glukosa dalam saliva dimetabolisme oleh bakteri mulut seperti *Streptococcus mutans* menjadi asam dan menurunkan derajat keasaman (pH) saliva. Rata-rata pH saliva dalam keadaan normal adalah 6,8-7 (Soesilo, Santoso & Diyatri,

2007, hlm.26). Sedangkan pH optimum untuk tumbuhnya jamur adalah 5-6,5 (Suyono, et al., 2006, hlm.36).

Langkah pencegahan karies pada gigi antara lain melakukan *oral hygiene* yang baik dengan menggunakan pasta gigi yang mengandung xylitol dan sorbitol (Susanto, 2009, hlm.23). Xylitol mempunyai kelebihan dalam menjaga kesehatan mulut, yaitu menurunkan metabolisme bakteri, meningkatkan pH saliva, serta meningkatkan sekresi saliva.

Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Purba tahun 2009. Penelitian tersebut menghasilkan nilai $p < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa xylitol dapat meningkatkan pH saliva.

Sedangkan sorbitol mempunyai kelebihan, yaitu meningkatkan pH dalam mulut serta mengurangi aktivitas karies (Hutagalung, 2008, hlm.10). Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Soesilo, Rinna & Diyatri tahun 2005 terhadap peranan sorbitol dalam mempertahankan kestabilan pH saliva pada proses pencegahan karies. Akan tetapi, pada penelitian Purba tahun 2009 menyebutkan bahwa 63,3% responden memperlihatkan sesudah berkumur-kumur dengan larutan sorbitol, pH saliva mengalami penurunan.

Adanya perbedaan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa larutan sorbitol dapat menurunkan pH saliva serta fenomena yang ada, seperti akibat penurunan pH saliva pada pasien DM dan salah satu cara pencegahannya adalah menggosok gigi dengan pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut

perbedaan pH saliva sebelum dan sesudah menggosok gigi pada pasien DM.

Permasalahan penelitian ini adalah adakah perbedaan pH saliva sebelum dan sesudah menggosok gigi dengan pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol pada pasien DM. Tujuan umum penelitian ini adalah menganalisis perbedaan pH saliva sebelum dan sesudah menggosok gigi pada pasien DM di RSUD Tugurejo Semarang.

METODE

Penelitian ini dilakukan Ruang Mawar RSUD Tugurejo Semarang dari tanggal 7 November – 20 Desember 2011. Desain penelitian ini menggunakan metode penelitian *quasi experiment* karena tidak semua variabel pengganggu bisa dikendalikan dan jumlah responden yang terbatas sehingga tidak bisa dilakukakan randomisasi (Setiawan & Saryono, 2010, hlm.87).

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *pretest-posttest design*. Perlakuan pada penelitian ini adalah peneliti mengobservasi pH saliva responden sebelum dan sesudah terapi gosok gigi.

Populasi pasien DM yang dirawat di RSUD Tugurejo Semarang pada bulan November – Desember 2011 sebanyak 37. Teknik sampling pada penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu cara pengambilan sampel untuk tujuan tertentu (Hidayat, 2009, hlm.83). Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah sadar dan kooperatif, sudah lama menderita DM (≥ 2 tahun) serta bersedia menjadi responden penelitian, sehingga sampel yang didapatkan sebanyak 30.

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer meliputi pH saliva pre intervensi dan post intervensi. Sedangkan data sekunder meliputi nama, jenis kelamin, umur, dan hasil tes GDS (Gula Darah Sewaktu) terakhir.

Analisa data pada penelitian ini meliputi analisa univariat dan bivariat. Pada analisa univariat dilakukan untuk mengetahui distribusi frekuensi dari tiap variabel yang diteliti. Sedangkan pada analisa bivariat, data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) 13.0 for Windows.

Untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal, maka dilakukan uji normalitas *Shapiro Wilk* karena ($n < 50$) (Dahlan, 2009, hlm.68-69). Sedangkan uji beda pada penelitian ini menggunakan uji *Wilcoxon Match Pairs* karena data berdistribusi tidak normal, yaitu 0,00 ($< 0,05$). Pada uji *Wilcoxon Match Pairs* diperoleh nilai *Significancy* 0,00 ($p < 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pH saliva sebelum dan sesudah perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Univariat

Tabel 1
Distribusi frekuensi responden berdasarkan usia di RSUD Tugurejo Semarang, 2011

Usia	Frekuensi	Presentase (%)
31-40	1	3.3
41-50	8	26.6
51-60	18	60
61-70	2	6.6
71-80	1	3.3
Total	30	100

Responden penelitian ini, yaitu pasien DM didominasi usia 51-60 tahun, sebanyak 18 responden (60%). Hal tersebut dikarenakan karena kadar gula darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi progresif setelah usia di atas 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif (Soegondo, 2009 dalam Anonim, 2011, ¶3).

Tabel 2
Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin di RSUD Tugurejo Semarang, 2011

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	9	30
Perempuan	21	70
Total	30	100

Penelitian ini didominasi oleh responden berjenis kelamin perempuan, sebanyak 21 responden (70%). Menurut Soeharto (2004, hlm.32) jumlah lemak pada perempuan sekitar 20-25% dari berat badan (BB) total, lebih tinggi dari laki-laki dewasa yang berkisar antara 15-20%. Jadi faktor resiko

terjadinya diabetes pada perempuan 3-7 kali lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki yaitu 2-3 kali (Soeharto, 2004, hlm.35).

Tabel 3
Distribusi frekuensi responden berdasarkan pendidikan di RSUD Tugurejo Semarang, 2011

Pendidikan terakhir	Frekuensi	Persentase (%)
SD	11	36.7
SMP	1	3.3
SMA	5	16.7
Tidak Sekolah	13	43.3
Total	30	100

Semakin tinggi pendidikan menurut Anonim (2011, ¶5) seseorang semakin mudah orang tersebut untuk menerima informasi, sehingga semakin banyak pula pengetahuan yang didapat tentang kesehatan yang akan meningkatkan kesadaran akan kesehatan (Arsana, Sutjiati & Lastari, 2012, hlm.7). Sebenarnya pengetahuan seseorang tidak dibentuk hanya dari tingkat pendidikan saja melainkan dari bidang lain, misalnya pengalaman, informasi, kepribadian, dan lainnya.

Tabel 4
Distribusi frekuensi responden berdasarkan pH saliva sebelum dan sesudah menggosok gigi di RSUD Tugurejo Semarang, 2011

No.	Derajat Keasaman (pH)	Keterangan	Frekuensi (N=30)	Presentase (%)
1	4	Asam	1	3,3
2	5	Asam	19	63,3
3	6	Asam	6	20
4	7	Netral	2	6,3
5	8	Basa	1	3,3
6	9	Basa	1	3,3
Total			30	100
Mean			5,53	
Median			5	
Modus			5	

Derajat keasaman (pH) saliva pasien DM sebelum menggosok gigi didominasi dengan nilai pH 5 yang bersifat asam sebanyak 19 responden (63,3%) dan rata-rata pH yang dihasilkan dari 30 responden adalah 5,53 dan median 5. Pasien DM akan mengalami *diuresis osmotik* yang dapat menimbulkan dehidrasi dan terjadi komplikasi mikrovaskular (Atun, 2010, hlm.21; Nabyl, 2009, hlm.54).

Apabila komplikasi tersebut mengenai saraf simpatis akan menyebabkan gangguan sensorik, motorik, maupun otonom (Atun, 2010, hlm.22). Kecepatan aliran saliva diatur oleh sistem saraf otonom (Bradley, 1995, hlm.74). Apabila fungsi saraf otonom menurun, maka aliran saliva juga akan menurun.

Peningkatan kecepatan sekresi saliva menurut Lazuardi (2010, ¶3) biasanya berakibat pada peningkatan pH dan kapasitas bufernya. Di samping itu terjadi kenaikan kadar glukosa cairan

mulut yang akan dimetabolisme bakteri menjadi asam, sehingga pH saliva akan semakin asam.

Pasien diabetes juga terjadi peningkatan kandidiasis mulut akibat berkurangnya saliva. Sedangkan pH optimum untuk tumbuhnya jamur adalah 5-6,5 dan pertumbuhan bakteri 6,5 dan apabila pH lebih rendah, yaitu $\pm 5,5$ menyebabkan kerusakan gigi akibat bakteri *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus*. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Lopez, et al. tahun 2003, tentang karakteristik saliva pada anak-anak usia 3-15 tahun penyandang DM.

Penelitian tersebut menyebutkan bahwa pH saliva lebih asam pada kelompok DM dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pada rongga mulut pasien DM bersifat asam, sehingga mempunyai resiko tinggi untuk tumbuhnya jamur penyebab kandidiasis dan bakteri penyebab karies.

Tabel 5
Distribusi frekuensi responden berdasarkan derajat keasaman (pH) saliva sesudah menggosok gigi di RSUD Tugurejo Semarang, 2011

No.	Derajat Keasaman (pH)	Keterangan	Frekuensi (N=30)	Presentase (%)
1	6	Asam	5	16,7
2	7	Netral	17	56,7
3	8	Basa	7	23,3
4	10	Basa	1	3,3
Total			30	100
Mean			7,17	
Median			7	
Modus			7	

Derajat keasaman (pH) sesudah menggosok gigi didominasi oleh pH 7 (netral) dengan rata-rata 7,17. Terjadinya peningkatan pH saliva

sesudah menggosok gigi pada pasien DM disebabkan karena pengaruh pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol.

Sorbitol mempunyai keunggulan tidak mudah difermentasikan oleh bakteri sehingga dapat meningkatkan remineralisasi dan menurunkan karies gigi serta tidak menurunkan pH saliva sehingga saliva tetap bertahan atau stabil dalam pH tertentu (Roeslan & Sudjana, 1996, hlm.82).

Xylitol juga terbukti secara klinis menghambat plak gigi sebesar 80%, menghambat demineralisasi email gigi, pH saliva, memproduksi remineralisasi enamel gigi, produksi saliva meningkat sehingga dapat meredakan xerostomia pada pasien diabetes, mengurangi infeksi di mulut dan *nasopharynx*, serta mencegah laju osteoporosis tulang (Friedman, 2010, ¶5; Yulianto, 2002, hlm.160).

Penelitian ini di dukung oleh penelitian Sari tahun 2011 terhadap 70 orang perokok. Setelah mengunyah permen karet xylitol pH saliva meningkat dari 5,59 menjadi 7,77. Penelitian lain yang pernah dilakukan oleh Pratiwi, et al. tahun 2001 juga menyebutkan bahwa sorbitol dapat menekan

pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* sehingga pH saliva tidak mengalami penurunan.

Terjadinya perubahan, bahkan peningkatan pH saliva sebelum dan sesudah menggosok gigi pada pasien DM dapat disimpulkan disebabkan karena pada pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol mempunyai sifat menstimulasi aliran saliva sehingga meningkatkan laju saliva di mana saliva mengandung bikarbonat yang dapat meningkatkan kapasitas bufer sekaligus juga pasta gigi tersebut tidak menurunkan pH saliva tetapi meningkatkan pH saliva (Sari, 2011, hlm.22). Apabila pH saliva dalam keadaan normal (6,8-7), maka kesehatan mulut pasien DM akan terjaga.

2. Analisa Bivariat

Pada uji normalitas *Shapiro Wilk* ($n < 50$) (Dahlan, 2009, hlm.68-69) diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,005$) yang berarti bahwa data tersebut berdistribusi tidak normal sehingga dilakukan uji *Wilcoxon Match Pairs*.

Tabel 6
Perbedaan derajat keasaman (pH) sebelum dan sesudah menggosok gigi di RSUD Tugurejo Semarang, 2011

Variabel	Sebelum (Mean, SD)	Sesudah (Mean, SD)	p value
Derajat keasaman (pH) saliva	5,53 ± 1,042	7,17 ± 0,834	0,000

Tabel 6 menunjukkan nilai $p = 0,00$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pH saliva sebelum dan sesudah menggosok gigi dengan pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol pada pasien DM di RSUD Tugurejo Semarang.

Sorbitol dan xylitol mempunyai sifat bukan menjadi media yang baik untuk bakteri memfermentasi karbohidrat menjadi asam, menstimulasi peningkatan aliran saliva yang mengandung bikarbonat serta meningkatkan pH saliva (Pratiwi, et al., 2001, hlm.5). Penelitian ini telah membuktikan

menggosok gigi merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan laju aliran dan pH saliva.

Implikasi pada penelitian ini adalah anjurkan untuk mengontrol kadar gula darah pasien DM, berikan pendidikan kesehatan pada pasien DM untuk menghindari makanan yang tinggi karbohidrat serta pentingnya menggosok gigi dengan pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol untuk meningkatkan aliran dan pH saliva. Apabila aliran dan pH saliva dalam keadaan normal, maka kesehatan mulut juga akan terjaga dengan baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pH saliva sebelum dan sesudah menggosok gigi dengan pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol pada pasien DM di RSUD Tugurejo Semarang dengan menggunakan uji Wilcoxon Match Pairs yang menunjukkan $p=0,00$ ($<0,05$).

Saran pada penelitian ini adalah:

- a. Membandingkan nilai pH saliva antara yang menggosok gigi dengan pH saliva yang hanya berkumur.
- b. Membandingkan pH saliva antara pasien DM terkontrol dan tidak terkontrol.
- c. Penelitian selanjutnya perlu ditambahkan *event time* (rentang waktu), misalnya 3 jam gosok gigi, 6 jam gosok gigi, 9 jam gosok gigi sehingga dapat mengurangi pengaruh faktor luar.
- d. Menambahkan variabel usia karena kemungkinan usia dapat mempengaruhi tingkat sekresi saliva.

- e. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai data dasar dalam merancang dan melaksanakan penelitian selanjutnya dengan cara mengembangkan variabel yang ada pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2011). *Diabetes mellitus*. <http://www.medicastore.com/index.php?mod=penyakit&id=135> diperoleh tanggal 18 Maret 2012.
- Anonim. (2011). *Faktor pendidikan terhadap kesehatan*. <http://www.perkuliahan.com/makalah-pendidikan-kesehatan-masyarakat/> diperoleh tanggal 7 Maret 2012.
- Arsana, Putu Moda, Endang Sutjiati, Desak Putu Sri Lastari. (2012). *Pengaruh penyuluhan gizi terhadap kepatuhan diet pasien diabetes mellitus di Poli Gizi RSUD Dr. Saiful Anwar Malang*. Malang: FKUB
- Atun, M. 2010. *Diabetes melitus: memahami, mencegah, dan merawat penderita penyakit gula*. Bantul: Kreasi Wacana.
- Bradley, RM. (1995). *Essential of oral physiology*. St. Louis: Mosby.
- Dahlan, Muhamad Sopiudin. (2009). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan: deskriptif, bivariat, dan multivariat, dilengkapi aplikasi dengan menggunakan SPSS*. Jakarta: Salemba Medika.

- Dinas Kesehatan Kota Semarang. (2009). *Profil kesehatan Kota Semarang*. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang.
- Friedman. (2010). *Chew's for health chewable dietary supplement contain xylitol*. <http://www.dentist.net> diperoleh tanggal 26 Desember 2011.
- Hidayat, Alimul Azis. (2009). *Metode penelitian kebidanan dan teknik analisa data. Edisi 2*. Jakarta: Salemba Medika.
- Hutagalung, Rosa Novetty. (2008). *Perbandingan pH saliva sebelum dan sesudah kumur-kumur dengan larutan sukrosa, sorbitol dan xylitol pada mahasiswa FKG USU*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/8589/1/030600022.pdf> diperoleh tanggal 18 Mei 2011.
- Lazuardi, Caroline. (2010). *Kesehatan mulut optimal pada kanker*. <http://www.kalbe.co.id/health-news/21560/kesehatan-mulut-optimal-pada-kanker.html> diperoleh tanggal 20 Februari 2011.
- Lopez, et al. (2003). *Salivary characteristics of diabetic children*. *Braz Dental Journal*. 14 (26).
- Nabyl, RA. (2009). *Cara mudah mencegah dan mengobati diabetes mellitus*. Yogyakarta: Aulia Publishing.
- Pratiwi, T., Heriandi, S., Mangundjaja, S., Apriati, Y. (2001). *Pengaruh sorbitol dalam permen terhadap populasi streptokokkus mutans di saliva*. *Majalah Kedokteran Gigi FKG UNAIR*. 34 (3a). 620-623.
- Purba, Merina Rentaini Cesaria. (2009). *Perbandingan pH saliva sebelum dan sesudah menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung sorbitol dan xylitol pada mahasiswa FKG USU angkatan 2007/2008*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/16857/6> .pdf diperoleh tanggal 25 Mei 2011.
- Roeslan, BO & Sudjana MR. (1996). *Pola pH air liur setelah mengunyah permen karet dengan pemanis sorbitol dan pemanis sukrosa*. Jakarta: *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG USAKTI*.
- Sari, Ni Yoman Gemini. (2011). *Permen karet xylitol yang dikunyah 5 menit meningkatkan dan mempertahankan pH saliva perokok selama 3 jam*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Setiawan, Ari & Saryono. (2010). *Metodologi penelitian kebidanan DIII, DIV, S1 dan S2*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Soegondo, Sidartawan. (2009). *Penatalaksanaan diabetes*

melitus terpadu. Jakarta:
FKUI.

Soeharto, Imam. (2004). *Serangan jantung dan stroke: hubungannya dengan lemak dan kolesterol*. Edisi kedua. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka

Soesilo, Diana, Santoso, Rinna Eriyawati & Diyatri, Indeswati. (2005). *Peranan sorbitol dalam mempertahankan kestabilan pH saliva pada proses pencegahan karies*. 38 (01). 25-28.

Susanto, AJ. (2009). *Dental caries (karies gigi)*.
<http://www.repository.ui.ac.id/contens/koleksi/11/5592edc270a84ab241006e89856c932d583fec53.pdf> diperoleh tanggal 25 Mei 2011.

Suyono, Isa, Henry & Nugroho. (2006). *Derajat keasaman air ludah pada penderita diabetes*. (150). 36-37.

World Health Organization (WHO). (2011). *The World Health Statistics 2011*.
<http://apps.who.int/ghodata/> diperoleh tanggal 10 Mei 2011.

Yulianto. (2002). *Pengaruh pH, kadar xilosa dan kadar glukosa terhadap produksi xylitol oleh candida*. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan. 12 (2).157-162.