

Jurnal Kesehatan Gigi

Changes in Salivary pH After Consuming Sorghum-Based Non-Cariogenic Biscuits

Ani Subekti¹, Irmanita Wiradona², Wahyu Jati Dyah Utami³, Listyo Rinawati⁴, Miranda Gita Wahyuningtyas⁵

^{1,2,3,5}Jurusan Kesehatan Gigi, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia

⁴Dental Clinic Practice, Johor, Malaysia

Corresponding author: Ani Subekti

Email: anipurwanto@gmail.com

ABSTRACT

The degree of acidity of saliva is influenced by the consumption of carbohydrate-containing foods. Daily food consumed by school children at home and outside the home is cariogenic food containing many carbohydrates. Children like sweet biscuit snacks. Sorghum-based biscuits are a healthy snack for school children. Sorghum biscuits contain xylitol compounds and are sugar-free. The purpose of this study was to determine changes in salivary pH after consuming non-cariogenic biscuits made from sorghum in elementary school children. This type of study was an experiment with 3 treatment groups and 1 control group. There are 4 groups: sorghum biscuits, 100% xylitol biscuits, 50% xylitol biscuits, and the control group. The design of this study is pre and post-test experiment design, namely the degree of acidity (pH) saliva pre-test is carried out before consuming biscuit snacks, while the post-test is carried out consuming biscuit snacks. Salivary pH measurement using a pH meter. Statistical test to determine the effect of consuming all 4 biscuits using the one-way ANOVA test. The result of glucose content in 50% xylitol biscuits is the lowest at 2.38%. Consuming biscuits with low glucose levels causes a slight decrease in salivary pH compared to consuming biscuits with high glucose levels. Sorghum-based biscuits are the best for dental health because they slightly lower the pH of saliva. But children dislike sorghum biscuits the most. This study concludes that 100% xylitol biscuits can lower salivary pH slightly low and are liked by elementary school children.

Keyword: xylitol, non-cariogenic biscuit, pH saliva

Pendahuluan

Karies gigi terjadi karena adanya sisa-sisa makanan yang mengandung karbohidrat di dalam mulut difermentasi oleh kuman flora normal rongga mulut menjadi asam piruvat dan asam laktat melalui proses glikolisis. Mikroorganisme yang berperan dalam proses glikolisis adalah *lactobacillus acidophilus* dan *streptococcus mutans*. Asam yang dibentuk dari hasil glikolisis akan mengakibatkan larutnya email gigi, sehingga terjadi proses dekalsifikasi email atau karies gigi [1]. Karies merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi yaitu email, dentin, dan sementum, yang disebabkan oleh aktivitas suatu jasad renik dalam suatu karbohidrat yang dapat diragikan. Tandanya adalah demineralisasi jaringan keras gigi yang

kemudian diikuti oleh kerusakan bahan organiknya [2].

Makanan kariogenik adalah makanan yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit karies gigi selain mikroorganisme, gigi (host) dan waktu [3]. Sifat makanan kariogenik adalah banyak mengandung karbohidrat, lengket dan mudah hancur di dalam mulut [4]. Mengonsumsi makanan kariogenik dalam jumlah banyak dengan frekuensi yang lebih sering akan meningkatkan terjadinya karies. Kebersihan gigi dan mulut yang buruk dapat menyebabkan akumulasi plak. Akibat dari terbentuknya plak akan terjadi penyakit karies [5].

Pemilihan makanan menjadi salah satu pemicu gangguan kesehatan gigi dan mulut seseorang. Kebiasaan anak mengonsumsi makanan kariogenik seperti coklat, permen, kue-

kue manis dan sebagainya, disebabkan karena makanan tersebut bentuknya menarik dan rasanya yang enak atau lezat sehingga sangat disukai oleh anak-anak [6]. Gula Sukrosa merupakan jenis karbohidrat yang terkandung dalam makanan seperti permen, coklat dan makanan lainnya yang merupakan substrat dan media pertumbuhan pertumbuhan bakteri yang pada akhirnya akan meningkatkan proses terjadinya penyakit karies [7]. Konsumsi gula yang berlebihan pada anak, dari berbagai laporan penelitian menegaskan adanya kecenderungan peningkatan kejadian penyakit karies gigi [8].

Ada hubungan frekuensi konsumsi makanan kariogenik terhadap kejadian karies gigi. Frekuensi konsumsi makanan kariogenik jarang dan mengalami karies gigi berjumlah 3 siswa (7,5%) sementara konsumsi makanan kariogenik jarang dan tidak mengalami karies gigi berjumlah 10 siswa (25%), sedangkan konsumsi makanan kariogenik sering dan mengalami karies gigi berjumlah 26 siswa (65%) sementara konsumsi makanan kariogenik sering dan tidak mengalami karies gigi berjumlah 1 siswa (2,5%) (Talibo, 2016). Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan dengan wawancara dan pemeriksaan pada 15 siswa kelas 4 dan 5 SD Sambiroto I Kecamatan Banyumanik Kota Semarang diperoleh data bahwa 14 dari 15 siswa cenderung menyukai makanan manis seperti biskuit coklat, permen, kue-kue manis dan snack. Duabelas dari 15 siswa tersebut mengalami karies.

Gula dalam biskuit selalu ada. Gula merupakan istilah umum yang sering difafsirkan untuk masing-masing karbohidrat digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri makanan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa. Gula ditambahkan ke jenis roti tertentu untuk menambah rasa makanan menjadi manis [9].

Sorgum merupakan salah satu komoditi non beras yang diharapkan dapat menjadi pangan baru, dengan demikian dapat mengurangi kebutuhan terigu. Sorgum dapat digunakan sebagai campuran sereal lain sebagai pengganti, karena sorgum memiliki kandungan gizi yang tidak kalah dibandingkan dengan sereal lain [10]. Banyak penelitian tentang pemanfaatan sorgum dalam bentuk tepung sorgum sebagai bahan baku pembuatan biskuit. Menurut Ningsih (2010) bahwa

dalam sorgum mengandung xilitol yang merupakan hasil fermentasi dari xilosa sorgum [11]. Hemiselulosa dari batang/malai sorgum manis CTY-33 dihidrolisis menggunakan *Candida fukuyamaensis* UICC Y-247 penghasil enzim Xilosa reduktase menghasilkan xilosa.

Xilitol merupakan gula alkohol (polyols) yang mempunyai lima ikatan rantai karbon dengan rumus kimia $C_5H_{12}O_5$. Xilitol sulit difermentasikan oleh *Streptococcus mutans* karena memiliki rantai karbon yang lebih pendek dibandingkan pemanis lainnya misalnya sorbitol [12].

Streptococcus mutans adalah mikroorganisme utama yang berperan dalam proses terjadinya karies gigi. *Streptococcus mutans* serotip E banyak ditemukan pada plak gigi. Beberapa jenis karbohidrat seperti sukrosa dan glukosa dapat difermentasikan oleh *Streptococcus mutans* dan membentuk asam sehingga dapat menurunkan pH plak gigi [13]. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam waktu tertentu akan mengakibatkan terjadinya demineralisasi email sehingga proses karies dimulai [14].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsumsi makanan cemilan nonkariogenik berbahan dasar sorgum terhadap perubahan pH saliva pada anak sekolah dasar.

Metode Penelitian

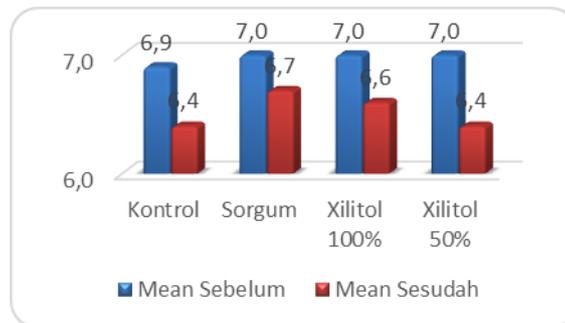
Jenis penelitian adalah eksperimen dengan 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol. Adapun rancangan penelitian ini adalah *pre* dan *post tes experiment design* yaitu gambaran rancangan penelitian sebelum dan sesudah penelitian. Derajat keasaman (pH) saliva *pre-test* dilakukan sebelum mengkonsumsi cemilan biskuit, sedangkan *post-test* dilakukan mengkonsumsi cemilan biskuit. Sampel terbagi menjadi 2 yaitu kelompok panelis dan kelompok responden yaitu adalah anak Sekolah Dasar di Kecamatan Banyumanik Kota Semarang. Pengujian analisis meliputi uji organoleptik dan uji Luff scrool. Pengujian menggunakan metode *hedonic scale test* dengan analisa secara deskriptif kuantitatif. Pengukuran pH saliva menggunakan pHmeter. Untuk mengetahui pengaruh mengkonsumsi ke-4 biskuit menggunakan uji One Way Anova.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1.
Hasil Analisa Ke-4 Biskuit Dengan Uji *Luff Schrool* (Laboratorium BPOM)

Kelompok	Rasa	Warna	Bentuk	Glukosa (%)
B1	Sedikit manis	Krem	Padat	2,98
B2	Sedikit manis	Kuning kecoklatan	Padat	2,68
B3	Sedikit manis	Putih kekuningan	Padat	2,38
B4	Sedikit manis	Putih kekuningan	Padat	2,45

**Luff Schrool*



Gambar 1. pH Saliva Sebelum Dan Sesudah Konsumsi Makanan

Tabel 2.
Hasil Uji Normalitas Data pH saliva

Kelompok	<i>p</i> -value
B1 pH sebelum	,539
B1 pH sesudah	,973
B2 pH sebelum	,098
B2 pH sesudah	,384
B3 pH sebelum	,144
B3 pH sesudah	,606
B4 pH sebelum	,125
B4 pH sesudah	,024

**Shapiro wilk*

Tabel 3.
Hasil Uji Paired T-Test

Kelompok	<i>p</i> -value
B1 pH sebelum	,000
B1 pH sesudah	
B2 pH sebelum	,000
B2 pH sesudah	
B3 pH sebelum	,000
B3 pH sesudah	
B4 pH sebelum	,000
B4 pH sesudah	

**Paired t-test*

Tabel 4 Hasil Uji ANOVA

Kelompok	Variabel	Mean penurunan	p-value
B1	pH sebelum	0,517	0,013
	pH sesudah		
B2	pH sebelum	0,294	
	pH sesudah		
B3	pH sebelum	0,389	
	pH sesudah		
B4	pH sebelum	0,520	
	pH sesudah		

*ANOVA



Gambar 2 Mean Penurunan pH Saliva Setelah Mengonsumsi Ke-4 Biskuit

Penelitian ini di uji secara analisa makanan dan uji organoleptik serta perubahan pH saliva pada anak sekolah dasar telah dilaksanakan. Pada awal penelitian prosedur pembuatan gula xilitol dari fermentasi malai sorgum (*Sorghum Bicolor L*) terjadi kegagalan karena beberapa factor yaitu tanaman sorgum dan jenis jamur fermentasi *Candida fukuyamaensis* UICC Y-247 sulit diperoleh sehingga peneliti beralih ke gula xilitol yang sudah siap digunakan untuk pemanis biskuit. Adapun jenis biskuit dibagi menjadi 4 kelompok yaitu:

Kelompok kontrol = Biskuit 1 (B1)

Kelompok sorgum = Biskuit 2 (B2)

Kelompok 100% xilitol = Biskuit 3 (B3)

Kelompok 50% xilitol = Biskuit 4 (B4)

Gambar 1 diatas menunjukkan perubahan pH saliva sebelum dan sesudah konsumsi makanan cemilan non kariogenik. Diperoleh hasil bahwa pada kelompok kontrol nilai rata-rata pH sebelum konsumsi biskuit dengan bahan dasar terigu dengan gula/ glukosa yaitu 6,9 sedangkan nilai rata-rata sesudah konsumsi yaitu 6,4. Nilai rata-rata pH sebelum konsumsi biskuit dengan bahan dasar biji sorgum tanpa gula (glukosa) yaitu 7,0 dan sesudah 6,7. Nilai rata-rata pH untuk konsumsi biskuit dengan bahan dasar terigu dengan gula xilitol (100%) sebelum konsumsi 7,0 dan setelah konsumsi menjadi 6,6. Sedangkan nilai rata-rata pH konsumsi biskuit dengan bahan dasar terigu dengan gula xilitol (50%) sebelum 7,0 dan sesudah

6,4. Perubahan nilai rata-rata pH paling tinggi terjadi pada kelompok sebelum dan sesudah konsumsi biskuit dengan bahan dasar terigu dengan gula xilitol (50%) dengan selisih perubahan yaitu 0,6.

Hasil uji distribusi data tabel 2 diperoleh nilai signifikansi sebagian besar lebih dari 0.05. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa semua parameter yang diukur berdistribusi normal, sehingga analisis lanjutan yang digunakan adalah uji Paired t-test dilanjutkan dengan One Way Anova.

Berdasarkan tabel 3 diatas diperoleh nilai p-value <0.05 untuk semua kelompok. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara pH saliva sebelum dan sesudah konsumsi cemilan non kariogenik pada kelompok kontrol, sorgum, xilitol 100% maupun pada kelompok xilitol 50%, dimana nilai p-value yaitu 0.000.

Berdasarkan tabel 4 diatas diketahui bahwa tiap kelompok memiliki nilai rerata yang berbeda. Nilai p-value menunjukkan 0.013 yang dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna nilai rerata antar kelompok, dimana paling tinggi diperoleh kelompok 4 yaitu biskuit dengan bahan dasar terigu dengan gula xilitol 50%.

Bila ditinjau dari segi kesehatan gigi, xilitol memiliki sifat yang tidak merusak gigi (non cariogenik), dapat juga membantu menurunkan pembentukan karies dan plak pada gigi sehingga

banyak digunakan untuk campuran pasta gigi [15]. Dari hal tersebut dapat diartikan bahwa xilitol dapat berpengaruh terhadap perubahan pH saliva, dimana pH saliva merupakan salah satu faktor terkait pembentukan kelainan/ kerusakan pada gigi ataupun mulut. Semakin kecil atau semakin asam media, maka makin tinggi laju reaksi pelepasan ion kalsium dari enamel gigi. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam waktu tertentu akan mengakibatkan demineralisasi permukaan email gigi dan proses karies pun dimulai [16]. Hal ini sejalan dengan penelitian milik Riani (2005) menyebutkan bahwa makanan manis dengan kandungan gula yang tinggi seperti cokelat biskuit dapat merusak gigi sedangkan yang memiliki sifat membersihkan/ dengan kandungan gula rendah (non kariogenik) dapat menyehatkan gigi dan menghindarkan dari penyakit gigi

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara pH saliva sebelum dan sesudah konsumsi cemilan non kariogenik pada kelompok kontrol, sorgum, xilitol 100% maupun pada kelompok xilitol 50%, dimana nilai p-value yaitu 0.000. Hasil uji anova menunjukkan pula bahwa terdapat perbedaan yang bermakna nilai rerata antar kelompok, dimana paling tinggi diperoleh kelompok 4 yaitu biskuit dengan bahan dasar terigu dengan gula xilitol 50%. Ke-4 biskuit semua mengandung glukosa $\pm 2 - 3\%$, karena hal ini adanya terigu, gula halus, sorgum merupakan karbohidrat yang akan diglikolisis menjadi monosakarida menghasilkan glukosa. Sehingga dengan adanya glukosa pada ke-4 macam biskuit terjadi penurunan pH saliva dalam waktu 10 menit. Tidak diketahuinya berapa menit akan terjadi penurunan pH saliva, perlu dilakukan penelitian lanjutan.

Hasil uji organoleptik dari tingkat kesukaan yang di pilih anak – anak adalah yang biskuit 100% xylitol, karena biskuit tidak terlalu manis dibandingkan biskuit 1. Kandungan sorgum pada Biskuit 2 yang teksturnya lebih keras dan tidak mudah ditelan menyebabkan anak anak tidak menyukainya. Tetapi Biskuit 2 ini cukup baik karena pengaruh penurunan pH salivanya paling sedikit/rendah (0,294).

Berdasarkan hasil Luff schrool bahwa biskuit 3 dan 4 mengandung glukosa, kemungkinan kadar glukosa berasal dari bahan terigu dan gula halus. Biskuit 3 menggunakan pemanis xilitol 100% tanpa gula halus. Tetapi tetap memakai bahan terigu yang termasuk golongan karbohidrat. Demikian juga biskuit xilitol 50% juga menggunakan gula halus sebagai pemanis selain xilitol. Dalam hal ini ke-3 kelompok

perlakuan biskuit belum mampu menunjukkan zero glukosa.

Saliva memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan gigi. Salah satu fungsi utama saliva adalah sebagai pelarut dan pengangkut mineral, seperti kalsium dan fosfat, yang penting untuk memperkuat enamel gigi. Selain itu, saliva juga berperan dalam menjaga keseimbangan pH di dalam mulut. pH yang rendah (asam) dapat menyebabkan demineralisasi enamel gigi, yang merupakan tahap awal dari proses karies [17].

Konsumsi makanan non-kariogenik, seperti biskuit berbahan dasar sorgum, dapat membantu meningkatkan pH saliva dan mengurangi risiko karies. Bahan-bahan yang digunakan dalam biskuit non-kariogenik memiliki indeks glikemik yang rendah, sehingga tidak secara signifikan meningkatkan kadar glukosa dalam saliva. Hal ini penting karena bakteri dalam mulut terutama *Streptococcus mutans*, menggunakan glukosa sebagai sumber energi untuk pertumbuhan mereka [18]. Dengan mengurangi kadar glukosa dalam saliva, pertumbuhan bakteri dapat ditekan, sehingga mengurangi risiko terjadinya karies.

Namun, meskipun biskuit non-kariogenik berbahan dasar sorgum dapat memberikan manfaat terhadap kesehatan gigi, penting untuk diingat bahwa kesehatan gigi yang optimal juga melibatkan faktor-faktor lain, seperti kebersihan mulut yang baik, konsumsi gula yang terkontrol, dan kunjungan rutin ke dokter gigi.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan pH saliva, karena aktivitas bakteri *Streptococcus mutans* merubah glukosa menjadi asam secara signifikan setelah mengonsumsi biskuit non-kariogenik berbahan dasar sorgum. Perbedaan pH saliva yang bermakna antar kelompok, dimana paling tinggi diperoleh kelompok 4 yaitu kelompok biskuit dengan bahan dasar terigu dengan gula xilitol 50%/B4.

Ucapan Terimakasih

Dalam kesempatan ini, tim peneliti dengan tulus mengucapkan terimakasih kepada Poltekkes Kemenkes Semarang yang telah mendanai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] T. M. Karpiński and A. K. Szkaradkiewicz, "Characteristic of Bacteriocines and their

- Application,” *Polish J. Microbiol.*, vol. 62, no. 3, pp. 223–235, 2013.
- [2] R. Ulfah and N. K. Utami, “Hubungan Pengetahuan Dan Perilaku Orangtua Dalam Memelihara Kesehatan Gigi Dengan Karies Gigi Pada Anak Taman Kanak Kanak,” *An-Nadaa J. Kesehat. Masy.*, vol. 7, no. 2, p. 146, 2020, doi: 10.31602/ann.v7i2.3927.
- [3] S. Ramayanti and I. Purnakarya, “Peran Makanan terhadap Kejadian Karies Gigi,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 7, no. 2, pp. 89–93, 2013, [Online]. Available: <http://jurnal.fkm.unand.ac.id/index.php/jkma/article/view/114/120>
- [4] E. A. Agus Rosidi, Siti Haryani, “Hubungan Antara Konsumsi Makanan Kariogenik Dengan Kejadian Karies Gigi Pada Anak SDN 1 Gogodalem Kec. Bringin Kab. Semarang,” *Pros. Semknar Nas. Hasil-Hasil Penelit. dan Pengabd. UNIMUS 2014*, pp. 299–305, 2014.
- [5] Pariati and N. A. Lanasari, “Kebersihan Gigi Dan Mulut Terhadap Terjadinya Karies Pada Anak Sekolah Dasar Di Makassar,” *Media Kesehat. Gigi Politek. Kesehat. Makassar*, vol. 20, no. 1, pp. 49–54, 2021, doi: 10.32382/mkg.v20i1.2180.
- [6] M. Bastari, “Gambaran Konsumsi Makanan Kariogenik Pada Saat Istirahat Di Sd Negeri 130 Palembang,” *J. Kesehat. Gigi dan Mulut*, vol. 1, no. 1, pp. 29–31, 2019.
- [7] N. W. A. D. Lestari and L. B. Fitriana, “Usia Dan Frekuensi Mengonsumsi Makanan Kariogenik Berhubungan Dengan Kejadian Karies Gigi Anak,” *J. Holist. Nurs. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 72–81, 2018, doi: 10.31603/nursing.v5i2.2433.
- [8] N. Sharma, N. Khuller, P. Basavaraj, and R. I. Khuller, “Caries Risk Assessment and Control,” *J. Oral Heal. Community Dent.*, vol. 5, no. 2, pp. 58–63, 2011, doi: 10.5005/johcd-5-2-58.
- [9] A. Subekti, I. H. . Siregar, and L. Sunarjo, “Acceptability Test and Glucose Analysis of Non-Cariogenic Biscuit Based On Sorghum Flour and Xylitol Sugar,” *J. Kesehat. Gigi*, vol. 8, no. 2, pp. 130–134, 2021, doi: 10.31983/jkg.v8i2.8000.
- [10] S. Suarni, “Peranan Sifat Fisikokimia Sorgum dalam Diversifikasi Pangan dan Industri serta Prospek Pengembangannya,” *J. Penelit. dan Pengemb. Pertan.*, vol. 35, no. 3, p. 99, 2017, doi: 10.21082/jp3.v35n3.2016.p99-110.
- [11] S. O. N. Yudiasuti, “Kajian Pembuatan Gula Rendah Kalori Xylitol dari Biomassa Sorgum Merah,” *HARENA J. Gizi*, vol. 1, no. 2, pp. 10–20, 2021, [Online]. Available: <https://publikasi.polije.ac.id/index.php/harena/article/view/2521>
- [12] S. M. Rajapaksha *et al.*, “Extraction and analysis of xylitol in sugar-free gum samples by GC-MS with direct aqueous injection,” *J. Anal. Methods Chem.*, vol. 2019, pp. 1–11, 2019, doi: 10.1155/2019/1690153.
- [13] P. Pujoharjo and Y. Herdiyati, “Efektivitas Antibakteri Tanaman Herbal Terhadap Streptococcus Mutans Pada Karies Anak,” *J. Indones. Dent. Assoc.*, vol. 1, no. 1, pp. 51–56, 2018.
- [14] N. W. Mariati, “Pencegahan Dan Perawatan Karies Rampan,” *J. Biomedik*, vol. 7, no. 1, 2015, doi: 10.35790/jbm.7.1.2015.7288.
- [15] C. R. R. Santi Chismirina, Sri Rezeki, “Pengaruh Bahan Antikaries Beberapa Tanaman Herbal Yang Dikombinasi Dengan Pasta Gigi Yang Mengandung Fluoride Terhadap Pertumbuhan Streptococcus Mutans Secara in Vitro,” *dentika Dent. J.*, vol. 15, no. 2, pp. 135–140, 2010.
- [16] F. Nurin and B. Tri, “Pemberian topical application fluor untuk initial caries pada pasien anak,” *J. Oral Heal. Care*, vol. 8, no. 2, pp. 95–107, 2020.
- [17] H. Sawitri and N. Maulina, “DERAJAT Ph SALIVA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI KEDOKTERAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MALIKUSSALEH YANG MENGONSUMSI KOPI TAHUN 2020,” *AVERROUS J. Kedokt. dan Kesehat. Malikussaleh*, vol. 7, no. 1, p. 84, 2021, doi: 10.29103/averrous.v7i1.4729.
- [18] Z. D. Moye, L. Zeng, and R. A. Burne, “Fueling the caries process: Carbohydrate metabolism and gene regulation by Streptococcus mutans,” *J. Oral Microbiol.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2014, doi: 10.3402/jom.v6.24878.