

PENURUNAN DERAJAT KEASAMAN SALIVA PADA ANAK USIA 10-12 TAHUN YANG MENGONSUMSI COKELAT HITAM SUKROSA, XYLITOL, DAN STEVIA

Septriyani Kaswindiarti^{*1}, Muhammad Rhaufly Dwi Arga Saputra¹, Clara Cessa Putri Yudiantna¹, Shafwan Rafif Widiyanto¹, Dimas Rahadian Aji Muhammad², Danar Praseptiangga², Dendy Murdiyanto¹, Nendika Dyah Ayu Murika Sari¹, Nur Lathifah Mardiyati³

ABSTRACT

Introduction: Chocolate is a widely consumed food, particularly by children. It is often considered a contributing factor to the development of dental caries due to its high sugar content, which can lead to the formation of dental caries. **Aim:** This study aimed to determine whether consuming dark chocolate sweetened with sucrose, xylitol, and stevia would reduce saliva acidity in children aged 10-12 years. **Methods:** Twenty-one children aged 10-12 years were given dark chocolate with three sweeteners: 30% sucrose, 30% xylitol, and 1% stevia. The subjects' saliva was collected 10 minutes after chewing chocolate with sucrose on day 1, chocolate with xylitol on day 2, and chocolate with stevia on day 3 for 30 seconds and then measured by a pH meter. The measurement was repeated thrice. **Result:** The difference in mean saliva pH before and after treatment with the three types of chocolate were analysed using the One-way ANOVA test. A decline in pH was observed in all treatment groups; however, the most significant decrease was observed in the sucrose chocolate group (0.34 ± 0.12), followed by the stevia chocolate group (0.26 ± 0.09), and the least significant decrease was observed in the xylitol chocolate group (0.14 ± 0.07). **Conclusion:** A statistically significant difference was observed in the decrease in saliva acidity among children aged 10-12 years who consumed dark chocolate containing sucrose, xylitol, and stevia.

Received (07/09/2024);
 Accepted (29/11/2024);
 Available online (03/01/2025)

DOI:

<https://doi.org/10.33854/jbd.v11i2>

© Published by Universitas Baiturrahmah Press.
 All rights reserved.

Keywords: chocolate, dental caries, salivary pH, stevia, xylitol

¹Faculty of Dentistry, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

²Dept of Food Science and Technology, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

³Dept of Nutrition Science, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

*Corresponding author
 e-mail addresses: sk147@ums.ac.id

PENDAHULUAN

Karies gigi masalah kesehatan gigi dan mulut yang sering terjadi pada anak-anak. Berdasarkan Survey Kesehatan Indonesia 2023,

prevalensi karies pada anak usia 10-14 tahun yaitu 63,8%.¹ Anak-anak yang memasuki usia sekolah memiliki risiko karies gigi yang tinggi, karena pada masa ini anak-anak cenderung lebih suka mengonsumsi makanan yang digemarinya. Konsumsi makanan manis yang dapat menyebabkan karies gigi dikenal sebagai sumber makanan kariogenik yaitu makanan atau minuman yang mengandung karbohidrat seperti cokelat, permen, kue, dan makanan atau minuman main

lainnya. Makanan kariogenik dapat difermentasi kemudian dimetabolisme oleh bakteri rongga mulut sehingga menyebabkan penurunan pH sampai <5.5 dan menyebabkan demineralisasi enamel gigi.²

Cokelat merupakan makanan yang selalu diminati dan banyak dikonsumsi sepanjang waktu dan salah satu makanan yang paling digemari anak-anak. Menurut hasil survei, sekitar 92,5% anak-anak mengonsumsi cokelat setiap harinya. Salah satu produk olahan cokelat yaitu cokelat hitam. Cokelat hitam terbuat dari biji kakao murni yang mendapatkan tambahan komposisi seperti lesitin, lemak kakao, dan pemanis. Biji kakao murni memiliki manfaat yang baik bagi gigi karena memiliki kandungan *theobromine*.^{3,4} Kandungan *theobromine* dalam cokelat memiliki potensi untuk meningkatkan proses remineralisasi dengan tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasta gigi yang mengandung sodium fluoride.⁵ Kariogenesitas yang disebabkan oleh cokelat tergantung oleh berbagai faktor, seperti komposisi, tekstur, kelarutan, retentivitas, dan kemampuannya dalam menstimulasi aliran saliva. Meningkatnya konsentrasi kakao dalam cokelat dapat mengurangi risiko kariogenesitasnya.⁶

Risiko karies dapat terdeteksi dengan melakukan analisis saliva. Saliva merupakan cairan dengan susunan yang sangat mudah berubah-ubah dan dapat dianalisis keasamannya (pH), kandungan elektrolit dan protein yang terkandung didalamnya. Ketiga hal tersebut dipengaruhi oleh keadaan psikis, stimulus, kadar hormon, gerak tubuh, obat-obatan dan diet.⁷ Saliva dengan pH rendah mencapai pH 5,5 akan menyebabkan hilangnya ion kalsium, fosfat, dan hidroksil dari kristal hidroksiapatit gigi yang dikenal dengan proses demineralisasi. pH saliva

akan menurun jika mengonsumsi makanan kariogenik.⁸

Cokelat kerap dianggap sebagai pemicu karies gigi karena makanan ini memiliki rasa manis yang berasal dari gula atau sukrosa, yang merupakan salah satu jenis karbohidrat yang dapat menyebabkan karies.⁷ Perlu adanya alternatif gula sukrosa sebagai pemanis dalam produk olahan cokelat seperti xylitol dan stevia.^{9,10,11} Xylitol merupakan gula alkohol yang berasal dari bahan berserat seperti buah-buahan dan sayuran.¹² Xylitol tidak dapat dimetabolisme menjadi asam oleh mikroorganisme yang berada di rongga mulut sehingga kadar *S.mutans* pada plak dan saliva akan berkurang.^{13,14} Tanaman stevia sangat potensial dikembangkan sebagai pemanis alami hasil ekstrak dari daun stevia dapat berperan sebagai pendamping gula tebu dan pengganti gula sintetis. Stevia sebagai sumber pemanis non-tebu memiliki keunggulan dibandingkan tebu. Keunggulan stevia terutama bagian daun yang mengandung senyawa glikosida diterpen dengan tingkat kemanisan antara 200 – 300 kali gula tebu.¹⁵ Stevia memiliki efek antimikrobal pada fungi dan berbagai bakteri, salah satunya adalah *Streptococcus mutans*, bakteri penyebab karies. Stevia memiliki perlekatan yang minimal, sehingga tidak merusak permukaan dinding email.¹⁶ Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan derajat keasaman saliva anak usia 10-12 tahun yang mengonsumsi cokelat hitam dengan pemanis sukrosa, xylitol, dan stevia.

METODE

Penelitian yang dilakukan telah memperoleh persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi

dengan nomor 2.045/XI/HREC/2023. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental semu (*Quasi Experiment*). Sebanyak 21 subjek penelitian merupakan anak usia 10-12 tahun di SD Muhammadiyah 1 Surakarta. Kriteria inklusi subjek penelitian yaitu anak usia 10-12 tahun, memiliki gigi yang bebas karies, tidak terdapat karang gigi, kooperatif, dan mendapat persetujuan dari orang tua/wali. Kriteria eksklusi subjek penelitian yaitu memiliki riwayat alergi cokelat dan memiliki penyakit sistemik.

Penelitian ini menggunakan cokelat hitam dengan 3 jenis pemanis yaitu sukrosa 30%, xylitol 30%, dan stevia 1%. Komposisi cokelat yang dikonsumsi dapat dilihat pada tabel 1. Cokelat diproduksi di Rumah Produksi Cokelat Bodag, Madiun. Biji cokelat yang dipilih adalah biji cokelat yang sudah difermentasi. Biji disangrai dengan suhu 121°C selama 60 menit sampai hasilnya yang cukup matang, warna cokelat gelap, dan aroma kuat, kemudian dilakukan pengupasan kulit dari biji cokelat menggunakan mesin *desheller* selama 30-60 menit untuk mendapatkan *cocoa nib*. Nib diproses menjadi pasta melalui proses pemastan dengan menggunakan mesin pemastan untuk mendapatkan pasta cokelat semi cair atau halus. Pasta yang sudah jadi diproses menggunakan *ball mill* untuk penghalusan. Proses *refining* selanjutnya dilakukan menggunakan mesin *conching* selama 2 jam pada suhu 40°C. Lesitin dan pemanis ditambahkan pada proses ini. Penurunan suhu dilakukan dengan mesin *temperring*. Penurunan suhu dari 40°C sampai 27°C ini penting untuk keberhasilan proses pencetakan. Proses *temperring* meliputi tiga tahap. Tahap pertama suhu di mesin *conching* 40°C ditingkatkan pada 50°C untuk memastikan seluruh kristal lemak telah leleh. Tahap kedua

adalah penurunan suhu pada 32°C lalu diturunkan lagi pada suhu 27°C. Proses *moulding* atau pencetakan cokelat sebanyak 3 gram dilakukan lalu segera didinginkan pada suhu 16°C selama 2 jam kemudian dikemas menggunakan *aluminium foil* dan disimpan di dalam kulkas.

Tabel 1. Formula komposisi cokelat dengan sukrosa, xylitol, dan stevia

Bahan	Fungsi	Formulasi (dalam %)		
		Sukrosa	Xylitol	Stevia
Pasta cokelat	Bahan utama	59,65	59,65	59,65
Gula	Pemanis	30	30	1
Lesitin	Pengemulsi	0,35	0,35	0,35
Lemak kakao	Konsistensi cokelat dan menciptakan <i>taste</i> lebih enak	10	10	10
Inulin	<i>Fat replacer</i>	0	0	29
Total		100	100	100

Subjek diberi 3 perlakuan yaitu mengkonsumsi cokelat sukrosa, cokelat xylitol dan dan cokelat stevia dengan massa dan bentuk yang sama sebesar 3 gram pada hari yang berbeda. Setiap subjek penelitian diinstruksikan untuk menyikat gigi dengan menggunakan pasta gigi *non-flouride* dan tidak makan atau minum apapun kecuali air putih selama 30 jam sebelum pengukuran pH saliva awal. Pada hari pertama, saliva subjek dikumpulkan dalam rongga mulut dan ditampung dalam tabung ukur lalu pH saliva diukur pH meter yang telah dikalibrasi sebelumnya dengan *buffer solution* (pH 4 dan 7). Pengukuran derajat keasaman (pH) saliva dilakukan sebanyak tiga kali dan hasil yang diperoleh merupakan rerata hasil pengukuran. Subjek kemudian diinstruksikan untuk mengunyah cokelat sukrosa selama 30 detik. Subjek diminta duduk tenang selama 10 menit kemudian saliva ditampung dalam tabung ukur dan diukur pHnya. Pengukuran pH saliva

dilakukan sebanyak tiga kali. Data yang diperoleh merupakan rerata hasil pengukuran.

Pada hari kedua, subjek diberi perlakuan berupa mengkonsumsi coklat xylitol. Metode yang dilakukan sama dengan hari pertama. Pada hari ketiga, subjek diberikan coklat stevia. Metode yang dilakukan sama dengan hari pertama, kedua, dan ketiga. Hasil selisih rerata pH saliva sebelum dan setelah perlakuan tiga jenis coklat dianalisis dengan uji *One-way ANOVA*.

HASIL

Data hasil penelitian ini diperoleh dari 21 anak usia 10-12 tahun di SD Muhammadiyah 1 Surakarta yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Hasil analisis statistik menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen. Selisih rerata pH, standar deviasi, dan hasil uji *One-way ANOVA* dapat dilihat pada tabel 2. Hasil uji *Post-hoc LSD* tersaji dalam tabel 3.

Tabel 2. Rerata, Standar Deviasi, dan Uji *One-way ANOVA* Perbedaan Derajat Keasaman Saliva antara Konsumsi Cokelat Sukrosa, Cokelat Xylitol, dan Cokelat Stevia pada Anak Usia 10-12 Tahun

Kelompok	Rerata ± SD Derajat Keasaman Saliva		Selisih	Nilai Sig.
	Sebelum	Sesudah		
Cokelat Sukrosa	6,94 ± 0,18	6,60 ± 0,15	-0,34 ± 0,12	0,000
Cokelat Xylitol	7,01 ± 0,11	6,86 ± 0,11	-0,14 ± 0,07	
Cokelat Stevia	6,95 ± 0,16	6,67 ± 0,10	-0,26 ± 0,09	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata penurunan pH saliva antar kelompok perlakuan. Terdapat penurunan pH pada seluruh kelompok perlakuan dan penurunan pH terbesar terdapat pada kelompok coklat sukrosa ($0,34 \pm 0,12$), selanjutnya coklat stevia ($0,26 \pm 0,09$), dan penurunan terkecil ditemui pada kelompok coklat xylitol ($0,14 \pm 0,07$).

Tabel 3. Hasil Uji *Post Hoc* LSD

Kelompok	Cokelat Sukrosa	Cokelat Xylitol	Cokelat Stevia
Cokelat Sukrosa	0	-0,07619*	-.19683*
Cokelat Xylitol	.07619*	0	-.12063*
Cokelat Stevia	.19683*	.12063*	0

Keterangan: (*) terdapat perbedaan signifikan

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan pH saliva yang bermakna pada kelompok coklat sukrosa, coklat xylitol, dan coklat stevia. pH saliva pada kelompok coklat sukrosa mengalami penurunan terbesar dibandingkan dengan kelompok coklat stevia dan coklat xylitol. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan ekstrak daun *Stevia rebaudiana Bertoni* sebagai pemanis alami pengganti gula memiliki potensi nonkariogenik yang sangat baik. Potensi nonkariogenik dari ekstrak daun *Stevia* dibuktikan oleh kemampuannya untuk mengurangi jumlah bakteri kariogenik *Streptococcus mutans* dalam biofilm gigi dan saliva, memperbaiki pH biofilm gigi dan pH saliva serta kapasitas *buffer saliva* hingga kemampuannya dalam mengurangi tingkat demineralisasi email gigi.¹⁷

Pada kelompok coklat xylitol, penurunan derajat keasaman saliva lebih rendah dibandingkan dengan kelompok coklat sukrosa dan coklat stevia. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya terkait penggunaan xylitol sebagai pemanis alternatif, dimana permen karet yang mengandung xylitol tidak dapat difermentasi oleh bakteri. Mekanisme kerja xylitol dalam pertahanan gigi yaitu menghambat pertumbuhan *S. mutans* pada plak maupun saliva dengan mengganggu metabolisme bakteri pada pembentukan polisakaridanya sehingga mampu menghentikan penurunan pH saliva dan plak gigi.

Xylitol mengurangi jumlah *Streptococcus mutans* dalam plak dan saliva dengan mengganggu proses produksi energi yang dilakukan sehingga pada akhir siklus energi menyebabkan kematian sel.¹⁸ Xylitol mampu mengurangi perlekatan mikroorganisme pada permukaan gigi dan mengurangi potensi produksi asam. Penggunaan xylitol juga membantu memperbaiki kerusakan email dengan cara merangsang produksi saliva yang berperan dalam *self-cleansing*. Saliva akan berperan dalam memberikan perlindungan pada lapisan email gigi.¹²

Penambahan pemanis xylitol dan stevia ke dalam komposisi cokelat hitam menghasilkan efek yang baik bagi kesehatan gigi. Cokelat hitam terbuat dari biji kakao yang memiliki kandungan senyawa *theobromine* yang diteliti memiliki manfaat yang baik bagi gigi. Senyawa ini dapat meningkatkan kualitas kristal hidroksiapatit email dengan cara mengikat kalsium dan fosfat untuk melakukan remineralisasi email gigi.³ Meningkatnya ukuran kristal hidroksiapatit menghasilkan email gigi memiliki kekerasan yang tinggi sehingga akan meningkatkan ketahanan enamel terhadap asam yang mencegah proses demineralisasi.¹⁹

Formulasi komposisi dalam pembuatan cokelat hitam pada penelitian ini didasarkan pada penelitian yang menunjukkan bahwa konsentrasi pasta cokelat 59,65% dianggap dapat memberikan efek antioksidan yang baik bagi kesehatan tubuh termasuk pada gigi.²⁰ Cokelat hitam juga memiliki asidogenisitas lebih rendah yang kemungkinan disebabkan karena kandungan cokelat hitam yang mampu meningkatkan kadar antioksidan dan juga memiliki konsentrasi asam lemak tak jenuh yang lebih tinggi seperti asam oleat, asam lemak, asam palmitat, dan asam stearat.⁶ Penelitian ini dapat

menunjukkan bahwa pemilihan pemanis dalam makanan yang dikonsumsi anak-anak penting untuk diseleksi agar cokelat dapat memberikan efek yang baik bagi gigi anak.

Konsumsi xylitol sebagai pemanis pengganti sukrosa juga telah direkomendasikan oleh US *Food and Drug Administration* (FDA) dan *American Academy of Pediatric Dentistry*.¹³ Penggunaan stevia sebagai pemanis yang berasal dari tanaman juga telah dievaluasi oleh FDA dan dinyatakan bahwa tidak terdapat efek samping berdasarkan beberapa studi klinis dan jangka panjang pada manusia.²¹ Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh cokelat dengan pemanis sukrosa, xylitol, dan stevia terhadap indikator atau faktor penyebab karies lainnya pada rongga mulut anak. Di samping itu, perlu dilakukan penelitian mengenai jenis pemanis alternatif sukrosa di dalam cokelat yang disukai anak-anak.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penurunan derajat keasaman saliva pada anak usia 10-12 tahun yang mengkonsumsi cokelat hitam dengan sukrosa, xylitol dan stevia.

REFERENSI

1. Kemenkes RI, 2023, *Survey Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 dalam Angka*, Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kemenkes RI.
2. Boekoesoe, L., Amalia, L., Lareko, J. I., dan Ahmad, Z. F., 2023, Hubungan antara Jenis Makanan, Frekuensi Makan, dan Hygiene Gigi dengan Kejadian Karies Gigi pada Siswa, *Madu Jurnal Kesehatan*, 12 (1), 76-84.
3. Durhan, M.A., Bilsel, S.O., Gokkaya, B., Yildiz, P.K., Kargul, B., 2021, Caries Preventive Effects of Theobromine Containing Toothpaste on Early

- Childhood Caries: Preliminary Results. *Acta Stomatologica Croatica*, 55, 18–27.
4. Naveed, S., Hameed, A., Sharif, N., Ghafoor, S., & Qamar, F., 2015, Chocolate Consumption in Children and Adults. *iMedPub Journals*, 7(1), 1-6.
 5. Kargul, B., Ozcan, M., Peker, S., Nakamoto, S., Simmons, W.B., & Falster, A.U., 2012, Evaluation of Human Enamel Surface Treated with Theobromine: A Pilot Study. *Quintessence Oral Health & Preventive Dentistry*, 10(3), 275-82.
 6. Vasanthakumar, A.H., Sharan, J., D., D.Cruz, A.M., 2016, Plaque pH and Dental Retention after Consumption of Different Types of Chocolates, *Int J Clin Prev Dent*, 12(2), 97-102.
 7. Savira, C.N., Hakim, R.F., Sungkar, S., 2017, Perbedaan pH Saliva Sebelum dan Sesudah Mengonsumsi Susu Formula Dengan Susu UHT (Studi pada Anak di Panti Asuhan Nirmala Banda Aceh), *Journal Caninus Dentistry*, 2(4), 150–156.
 8. Purbaningrum, D.A., Utomo, R.B., Rantinah, S.B.S., 2017, Pengaruh Mengulum Cokelat Mengandung Sukrosa dan Xylitol Terhadap Derajat Keasaman, Volume, dan Kadar Kalsium Saliva pada Anak Usia 10-12 Tahun, *J Ked Gi*, 8(4).
 9. Saputra, M.R.D.A., Kaswindiarti S, Murdiyanto, D., Anwaristi A.Y., 2023, The Difference of Plaque pH between Consumption of Sucrose Chocolate and Stevia Chocolate in Children aged 10 – 12 Years, *Proceeding ISETH*, 1298-1304.
 10. Widiyanto, S.R., Kaswindiarti, S., Sari, N.D.A.M., Faizah, A., 2023, The Difference of Saliva pH between Consumption of Sucrose Chocolate and Stevia Chocolate in 10-12 years Old Children, *Proceeding ISETH*, 1305-1311.
 11. Yudiantna, C.C.P., Kaswindiarti, S., Suparno, N.R., Karyadi, E., 2023, The Difference of Plaque Acidity between Chewing Sucrose Dark Chocolate and Xylitol Dark Chocolate in Children aged 10-12 Years, *Proceeding ISETH*, 1244-1249.
 12. Mansour, M.S., 2018, The Role of Xylitol in Caries Prevention, *Journal of Clinical Review & Case Reports*, 3, 3–5.
 13. Nuraini, P., Kriswandini, IL., Ridwan, RD., Soetjipto, 2021, Sucrose, Lactose, and Xylitol Exposures Affect Biofilm Formation Of *Streptococcus Mutans*, *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada*, 21, 1–7.
 14. Janakiram, C., Kumar, C.V.D., Joseph, J., 2017, Xylitol in Preventing Dental Caries: A Systemic Review and Meta-Analyses, *Journal of Natural Science*, 8.
 15. Rochmah, A.N., Zulfa, F., Suleman, D.P., Anandito, B.K., Nuary, R.B., & Maghfira, L.L., 2022, Inovasi Cokelat Converture dengan Penambahan Daun Kelor dan Pemanis Alami Stevia Beserta Branding Kemasannya di Rumah Cokelat Bodag, Madiun', *SELAPARANG. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(4).
 16. Ajagannavar, S L., Shamarao, S., Battur, H., Tikare, S., Al-Kheraif, A.A., Al Sayed, M.S., 2014, Effect of aqueous and alcoholic Stevia (*Stevia rebaudiana*) extracts against *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus* in comparison to chlorhexidine: An in vitro study. *J Int Soc Prev Community Dent*.
 17. Deviyanti, S., 2021, Potensi Nonkariogenik Ekstrak Daun Stevia *rebaudiana* Bertoni Sebagai Pemanis Alami Pengganti Gula, *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 8 (3).
 18. Xin, X., Yuan, Z., Wenyuan, S., Yaling, L., Xuedong, Z., 2016, *Biofilm and Dental Caries, Dental Caries: Principles and Management*. Springer.
 19. Irmaleny., Sulistianingsih., Hidayat, O.T., 2017, The Remineralization Potential of Cocoa Bean Extract (*Theobroma Cacao*) to Increase The Enamel Microhardness, *Padjadjaran Journal of Dentistry*, 29, 107–112.
 20. Nurhayati., Marseni, D.W., Setyabudi, F.M.C., Supriyanto, 2018, Pengaruh Steam Blanching terhadap Aktivitas Polifenol Oksidase, Total Polifenol, dan Aktivitas Antioksidan Biji Kakao, *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7, 95-103.
 21. FDA, 2023, Aspartame and Other Sweeteners in Food, <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/aspartame-and-other-sweeteners-food>.