

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS PROF DR MOESTOPO (BERAGAMA)**

UCAPAN TERIMA KASIH
003/P/FKG/VII/2021

Kepada Yth,

1. Sinta Deviyanti, drg., M.Biomed
2. Cindy Permatasari Suandana

Dengan hormat,

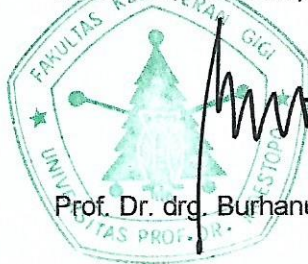
Bersama ini kami sampaikan terima kasih bahwa bagian Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), sudah menerima 1 makalah dengan judul :

“DAMPAK KONSUMSI PEMANIS ALAMI *Stevia rebaudiana* Bertoni TERHADAP pH SALIVA ”

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 3 Agustus 2021

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama)



Prof. Dr. drg. Burhanuddin Daeng Pasiga, M.Kes

Fakultas Kedokteran Gigi
Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama)
Kepala Bagian Perpustakaan



Sinta Deviyanti, drg., M.Biomed



**DAMPAK KONSUMSI PEMANIS ALAMI *Stevia rebaudiana Berton*
TERHADAP pH SALIVA**

MAKALAH KARYA ILMIAH

DISUSUN OLEH :
Sinta Deviyanti, drg., M.Biomed
Cindy Permatasari Suandana, S.KG

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS PROF. DR. MOESTOPO (BERAGAMA)
JAKARTA
2021

DAMPAK KONSUMSI PEMANIS ALAMI *Stevia rebaudiana Bertoni* TERHADAP pH SALIVA

Sinta Deviyanti*, Cindy Permatasari Suandana**

* Departemen Biologi Oral, FKG UPDM(B), Jakarta

** Program Pendidikan Dokter Gigi, FKG UPDM(B), Jakarta

sinta.deviyanti@gmail.com

ABSTRACT

Background: Consuming sugars as carbohydrate is one of the etiological factors of dental caries. Sugar can be fermented by cariogenic bacteria in dental biofilms into lactic acid that causes decreasing of pH saliva and biofilms below critical pH of <5.5, triggers demineralization of teeth hard tissue structure and cavities (caries). The use of noncariogenic sugar substitutes is one of efforts to prevent dental caries. Natural sweetener from *Stevia rebaudiana Bertoni* leaf extract with stevioside and rebaudioside as main component has been known to be noncalorie, noncariogenic and have not side effects on health.

Purpose: Analyzing the impact of consuming natural sweetener *Stevia rebaudiana Bertoni* on salivary pH. The impact of consuming the natural sweetener *Stevia rebaudiana Bertoni* on saliva pH from various research results still contradiction. Despite the effect is increasing and decreasing the pH of saliva at minute 1 and 20 after consuming *Stevia rebaudiana Bertoni*, the decrease in saliva pH was proven in normal salivary pH value range. The impact of increasing pH of saliva at 60 min after consuming the natural sweetener *Stevia rebaudiana Bertoni* was proven able to return the pH of saliva was significantly not different from the pH of saliva at the base line (before treatment).

Conclusion: Consumption of natural sweetener *Stevia rebaudiana Bertoni* due to the impact on salivary pH, can be an alternative of sugar because it is noncariogenic.

Keywords: noncariogenic , sugar substitutes, natural sweetener, *Stevia rebaudiana Bertoni*

ABSTRAK

Latar Belakang: Konsumsi gula sebagai suatu karbohidrat merupakan salah satu faktor etiologi karies gigi. Gula dapat difermentasi oleh bakteri kariogenik dalam biofilm gigi menjadi asam laktat yang menyebabkan penurunan pH saliva dan biofilm dibawah pH kritis <5,5 sehingga memicu demineralisasi struktur jaringan keras gigi dan menyebabkan terbentuknya lubang gigi (karies). Penggunaan bahan pemanis pengganti gula yang nonkariogenik merupakan salah satu upaya untuk mencegah karies gigi. Pemanis alami dari ekstrak daun *Stevia rebaudiana Bertoni* dengan kandungan utama steviosida dan rebaudiosida telah diketahui bersifat nonkalori, nonkariogenik dan tidak menimbulkan efek samping terhadap kesehatan tubuh. Dampak konsumsi bahan pemanis alami *Stevia rebaudiana Bertoni* terhadap pH saliva dari berbagai hasil penelitian masih kontradiksi. Meskipun berdampak meningkatkan dan menurunkan pH saliva pada menit ke-1 dan menit ke-20 setelah mengkonsumsi bahan pemanis alami *Stevia rebaudiana Bertoni*, penurunan pH saliva terbukti masih berada pada kisaran nilai pH saliva normal. Dampak peningkatan nilai pH saliva pada menit ke-60 setelah mengkonsumsi bahan pemanis alami *Stevia rebaudiana Bertoni* terbukti mampu kembali mencapai nilai pH saliva yang secara bermakna tidak berbeda dengan nilai pH saliva pada saat base line (sebelum perlakuan). **Kesimpulan:** Konsumsi bahan pemanis alami *Stevia rebaudiana Bertoni* terkait dampaknya terhadap pH saliva, dapat menjadi alternatif pengganti gula yang baik karena bersifat nonkariogenik.

Kata kunci: nonkariogenik, pengganti gula, pemanis alami, *Stevia rebaudiana Bertoni*

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan penyakit jaringan keras gigi yang etiologinya bersifat multifaktorial.^{1,2} Salah satu faktor etiologi karies gigi adalah faktor diet atau konsumsi karbohidrat (terutama sukrosa atau gula) yang dapat difermentasi menjadi asam laktat oleh bakteri kariogenik (terutama *Streptococcus mutans*) dalam biofilm (plak gigi).^{2,3} Produk asam terutama asam laktat sebagai hasil fermentasi karbohidrat (terutama sukrosa atau gula) tersebut, dapat menyebabkan penurunan pH (derajat keasaman) *saliva* maupun biofilm menjadi dibawah pH kritis <5,5 yang memicu proses demineralisasi permukaan jaringan keras gigi hingga menyebabkan terbentuknya lubang pada gigi (karies gigi).^{2,4} Menurut Damanik yang dikutip oleh Kartikasari HY⁵ menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara konsumsi gula dengan aktifitas dan peningkatan prevalensi karies gigi.⁵ Gula atau sukrosa juga merupakan substrat untuk sintesis glukon ekstraseluler. (baik yang larut maupun yang tidak larut air) oleh bakteri kariogenik terutama *Streptococcus mutans* yang menyebabkan akumulasi dari biofilm (plak gigi).⁶

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah karies gigi yaitu membatasi diet karbohidrat (sukrosa atau gula) dan menggantinya dengan konsumsi bahan pemanis pengganti gula nonkariogenik.⁷ Menurut Tandel KR yang dikutip oleh Sharma VK *et al* ⁷ menyatakan bahwa bahan pemanis pengganti gula adalah bahan tambahan makanan yang memiliki efek mirip dengan rasa gula, namun biasanya kandungan energi makanannya rendah. Salah satu bahan alternatif dari bahan pemanis pengganti gula sintetik atau buatan yang kini telah dikembangkan yaitu bahan pemanis pengganti gula bersifat alami dari daun *Stevia rebaudiana Berton*.⁸ Daun *Stevia rebaudiana Berton* ini memiliki rasa manis karena mengandung senyawa glikosida antara lain steviosida dan rebaudiosida.⁹

Beberapa hasil penelitian *in vitro* juga telah menjelaskan bahwa ekstrak daun *Stevia rebaudiana Berton* dalam berbagai pelarut, telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri kariogenik diantaranya terhadap *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus acidophilus*.^{10,11,12}

Penelitian *in vivo* Brambilla E *et al* pada tahun 2014 juga telah membuktikan bahwa ekstrak daun *Stevia rebaudiana Berton* memiliki potensi nonkariogenik sehingga penting dikembangkan untuk upaya pencegahan karies gigi dan menjaga kesehatan rongga mulut.¹³

Namun demikian, literatur tentang dampak konsumsi bahan pemanis alami *Stevia rebaudiana Berton* terhadap pH *saliva* hingga saat ini masih sangat terbatas dan belum banyak dipahami.

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk mengkaji tentang dampak konsumsi pemanis alami *Stevia rebaudiana Berton* terhadap pH *saliva*. Manfaat penulisan makalah ini diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah kepada masyarakat serta dapat menjadi dasar pertimbangan masyarakat dalam memilih alternatif bahan pemanis pengganti gula terutama pemanis alami yang lebih aman dan terbukti memiliki efek menguntungkan terhadap pH *saliva* sehingga selanjutnya dapat membantu upaya pencegahan karies.

KAJIAN PUSTAKA

Bahan Pemanis Pengganti Gula

Bahan pemanis pengganti gula menurut Tandel KR yang dikutip oleh Sharma VK *et al*⁷ merupakan bahan tambahan makanan yang memiliki efek mirip dengan rasa gula namun biasanya kandungan energi makanannya rendah. Bahan pemanis pengganti gula ini banyak digunakan dibidang industri makanan dan minuman.⁷ Bahan pemanis pengganti gula buatan atau sintetik, sering dikaitkan dengan efek sampingnya yang berdampak merugikan terhadap kesehatan, sehingga penggunaan kemudian dibatasi.¹⁴ Pencarian alternatif dari bahan pemanis pengganti gula sintetik kini terus dikembangkan untuk menemukan bahan pemanis

pengganti gula yang rendah kalori dan aman bagi kesehatan, salah satunya dari bahan alami yaitu tumbuhan *Stevia rebaudiana Bertoni*.⁸

Jenis, Manfaat dan Efek Samping Bahan Pemanis Pengganti Gula

Bahan pemanis pengganti gula berdasarkan jenis pengganti gula-nya digolongkan menjadi pemanis kalori (nutritif) dan nonkalori (nonnutritif).¹⁵ Bahan pemanis kalori meliputi gula alkohol (sorbitol, xylitol), hidrolisat pati terhidrogenasi (*lycasin, palatinin*) dan gula terangkai atau *coupling sugar* (*sarbose, palatinose*) Sedangkan bahan pemanis nonkalori merupakan bahan pemanis kimia sintetik atau buatan dan biasanya bebas kalori, antara lain meliputi *saccharin, aspartame, sucrolase, cyclamate, dan neotame*.¹⁵ Bahan pemanis pengganti gula juga dapat digolongkan berdasarkan asal atau sumbernya yaitu bahan pemanis pengganti gula alami (*brazzein, mannitol, xylitol, miraculin, monatin, monellin, pentadin, sorbitol, Stevia, Tagatose, glycyrrhizidan, glycerol, inulin, isomalt, lactitol, mannitol, mobinlin, maltoligosaccharide*) dan buatan (*alitame, saccharin, aspartame, cyclamate, glucin, neotame, sucrolase, neohesperidin, dihydrochalcone, acesulfame potassium*).¹⁵ Manfaat bahan pemanis pengganti gula yaitu untuk meningkatkan cita rasa dan aroma, memperbaiki sifat-sifat fisik, sebagai pengawet, memperbaiki sifat-sifat kimia sekaligus merupakan sumber kalori dalam tubuh. Bahan pemanis pengganti gula juga bermanfaat untuk mengembangkan jenis minuman dan makanan dengan jumlah kalori terkontrol, mengontrol program pemeliharaan dan penurunan berat badan, mengurangi kerusakan gigi, dan sebagai bahan substitusi pemanis utama.¹⁶ Penelitian pada hewan percobaan telah membuktikan bahwa pemanis sintetik dapat menyebabkan efek samping berupa kenaikan berat badan, tumor otak, kanker kandung kemih, dan banyak bahaya kesehatan lainnya.⁶ Beberapa efek samping lainnya yang berhubungan dengan kesehatan seperti pusing, sakit kepala, diare, peradangan, dan karsinogenisitas juga telah diketahui terjadi pada manusia.¹⁷

Jenis, Morfologi, Kandungan dan Manfaat Tanaman *Stevia rebaudiana Bertoni*

Stevia merupakan tanaman semak-semak dari keluarga bunga matahari (*Asteraceae*), memiliki genus sekitar 240 spesies, dan merupakan tanaman asli dari Amerika Selatan. Hanya *Stevia rebaudiana Bertoni* yang digunakan sebagai pemanis dari 240 spesies tersebut, sehingga dikenal sebagai the sweet herb of Paraguay atau *Stevia*.¹⁸ Tanaman *Stevia* merupakan tanaman dengan masa tumbuh singkat. Permukaan batangnya kasar, berwarna hijau dengan percabangan searah letak posisi daun yaitu berhadapan silang. Akar *Stevia* berbentuk serabut dengan seluruh akar muncul dari pangkal batang. Daun *Stevia* berbentuk lanset dengan ujung lamina daun tumpul. Panjang daun sekitar 2–6 cm dengan lebar 0.5–3.0 cm. Bentuk kuncup bunga menyerupai bintang.²⁰ Bunga *Stevia* umumnya berwarna putih, namun ada yang berwarna ungu cerah hingga merah keunguan, digolongkan sebagai bunga majemuk berganda dengan sejumlah daun pelindung yang tersusun dalam lingkaran mengitari dasar bunga majemuk membentuk menyerupai cawan.¹⁹

Ekstrak daun *Stevia rebaudiana Bertoni* mengandung steviosida dan rebaudiosida sebagai komponen rasa manis utama pada tanaman tersebut dengan tingkat kemanisan komponen steviosida 200-300 kali lebih tinggi dibandingkan sukrosa, sedangkan komponen rebaudiosida A memiliki tingkat kemanisan 200-400 kali lebih tinggi dibandingkan sukrosa (0,4% larutan).^{8,18,20} Baik steviosida maupun rebaudiosida memiliki gugus steviol yang berperan sebagai pembawa glukosa. Steviol memiliki rumus molekul $C_{20}H_{30}O_3$. Steviosida memiliki rumus molekul $C_{38}H_{60}O_{18}$. Rebaudiosida memiliki rumus molekul $C_{44}H_{70}O_{23}$.¹⁸

Kelompok komponen terbesar yang terdapat di dalam ekstrak daun *Stevia rebaudiana* Bertoni selain steviosida dan rebaudiosida A adalah rebaudiosida C dan dulcosida A.¹⁹

Komponen-komponen yang terkandung dalam daun *Stevia* sangat bervariasi jumlahnya yaitu antara 4 – 20% dari berat kering daun.¹⁸ Selain itu ekstrak kering dari daun *Stevia* mengandung serta zat aktif di antaranya ialah tannin, alkaloid, flavonoid, fenol, klorofil dan *xanthophylls* yang larut dalam air, asam hidroksisinamat (kafein, klorogenik, dan lain-lain), oligosakarida yang larut dalam air netral, gula bebas, asam amino, lipid, minyak esensial dan elemen tambahan lainnya dalam jumlah kecil.^{21,22}

Stevia memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dari berbagai hasil penelitian, diantaranya aman bagi penderita diabetes, mencegah kerusakan gigi dengan menghambat pertumbuhan bakteri di mulut, membantu memperbaiki pencernaan, dan meredakan sakit perut. *Stevia* juga bermanfaat baik untuk mengatur berat badan, serta membatasi makanan berkalori tinggi.²³ Tanaman *Stevia* memiliki komponen yang bersifat pemanis alami, steviosida yang berefek antibakteri, antivirus, antiinflamasi, antifungsi, dan antimikroba.²¹ Selain itu, steviosida bersama dengan rebaudiosida A memiliki efek antihiperlipidemik, antihipertensi, antiinflamasi, antitumor, antidiare, diuretik, imunomodulator, bersifat non kalori, memiliki stabilitas yang baik, dapat menurunkan tekanan darah, dan tidak meningkatkan kadar gula darah.^{24,25,26,27} Pemanis alami dari ekstrak daun *Stevia* juga tidak mudah mengalami kerusakan pada suhu tinggi, seperti yang dialami oleh pemanis buatan *saccharin* atau *aspartame*.²⁹

Komposisi, Fungsi dan Derajat Keasaman (pH) Saliva

Saliva secara keseluruhan merupakan suatu cairan oral kompleks yang terdiri dari campuran sekresi kelenjar *saliva* mayor dan kelenjar *saliva* minor serta cairan sulkus *gingiva* yang ada pada rongga mulut.²⁹ Sebanyak 90% *saliva* diproduksi oleh kelenjar *saliva* mayor yang terdiri dari kelenjar parotis dengan sekresi cairan serosa, kelenjar submandibular dan kelenjar sublingual dengan sekresi cairan seromukosa. Sebanyak 10% *saliva* diproduksi oleh kelenjar *saliva* minor yang terletak pada bagian lingual, labial, palatinal, dan glosopalatinal.²⁸ *Saliva* terdiri dari 94,0% - 99,5% air, bahan anorganik dan organik. Komponen anorganik dari *saliva* antara lain Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , H_2SO_4 , HPO_4^{2-} . Komponen organik *saliva* yang utama adalah protein, selain itu juga ditemukan adanya lipid glukosa, asam amino, ureum, amoniak, dan vitamin.²⁹ Komponen protein antimikroba dalam *saliva* meliputi protein nonimunoglobulin, protein penggumpal (aglutinasi atau agglutinin) dan protein pertahanan (immunoglobulin atau Ig). Protein nonimunoglobulin terdiri dari lisozim, laktoferin, peroksidase dan myeloperoxidase, *cystatin*, histatin. Protein penggumpal (aglutinasi) terdiri dari *agglutinin*, glikoprotein *saliva* parotis (*gp340*) dan *mucins*. Protein imunoglobulin terdiri dari IgA sekretori, IgG, dan IgM.² Fungsi *saliva* yaitu untuk lubrikasi, pencernaan, pembersihan makanan, membantu penelanan makanan. cadangan ion, *buffer*, aglutinasi, pembentukan *pellicle*, memfasilitasi rasa, anti mikroba.³⁰

Derajat keasaman atau pH *saliva* merupakan tingkat keasaman mulut yang diukur melalui *saliva* untuk diketahui nilai asam dan basanya.³¹ Derajat keasaman atau pH *saliva* dalam keadaan normal berkisar antara 6,2 – 7,6 dengan rata-rata pH 6,7.³² Derajat keasaman *saliva* dikatakan rendah apabila berkisar antara 4,5 – 5,5, kondisi pH *saliva* rendah tersebut akan memudahkan pertumbuhan bakteri *acidogenic*.³³ Nilai pH *saliva* berbanding terbalik, semakin rendah nilai pH makin banyak asam dalam larutan, sebaliknya semakin meningkatnya nilai pH berarti bertambahnya basa dalam larutan. Kondisi pH 7 diartikan bahwa tidak ada keasaman atau kebasaaan larutan, dan ini disebut netral.³⁴ Derajat keasaman

(pH) dan kapasitas *buffer saliva* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, diantaranya yaitu irama siang dan malam, diet dan sekresi *saliva*.^{35,36,37}

Evaluasi pH Saliva Setelah Konsumsi Pemanis Alami *Stevia rebaudiana* Bertoni

Dampak konsumsi pemanis alami pengganti gula dari ekstrak daun *Stevia rebaudiana* Bertoni terhadap pH *saliva* telah dievaluasi pada beberapa penelitian.^{17,38,39} Penelitian oleh Pallepati A *et al* pada tahun 2017 telah dilakukan untuk menguji dampak konsumsi teh yang mengandung pemanis alami *Stevia* sebagai pengganti gula.³⁸ Penelitian ini menggunakan desain *cross over latin square* dengan semua partisipan diberikan empat jenis perlakuan secara berurutan pada fase yang berbeda disertai periode *wash out* selama 24 jam. Sejumlah 24 partisipan dibagi secara acak menjadi 4 kelompok. Kelompok A yaitu kelompok perlakuan teh dengan pemanis sukrosa atau gula (2 sendok teh atau 10 gram/gelas), kelompok B yaitu kelompok perlakuan teh dengan pemanis *Jaggery* (2 sendok teh atau 10 gram/gelas), kelompok C yaitu kelompok perlakuan teh dengan pemanis *Stevia* (0,5 gram/gelas), kelompok D yaitu kelompok perlakuan teh tanpa pemanis (sebagai kontrol negatif). Intervensi dilakukan selama empat hari pada sore hari. Tiap partisipan diminta untuk menghabiskan minuman tehnya dalam waktu 7 menit. Dilakukan *washout* selama 24 jam. Seluruh partisipan dilakukan 4 kali intervensi berurutan pada fase berbeda. Seluruh partisipan diberikan instruksi untuk menghentikan makan selama satu jam sebelum pengumpulan *saliva* tanpa stimulasi. Partisipan diinstruksikan untuk membiarkan *salivanya* dikumpulkan di dasar mulut selama 1 menit kemudian meludahkannya ke gelas steril *disposable*. Pengukuran pH *saliva* dilakukan menggunakan *dental salivary indicator strips* sebelum perlakuan (*base line*) dan setelah perlakuan pada menit ke-1, 20, 60. Prosedur yang sama dilakukan pada seluruh empat fase intervensi.³⁸

Hasil penelitian Pallepati A *et al* pada tahun 2017 tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna pada nilai rata-rata pH *saliva* sebelum perlakuan (*base line*) diantara semua kelompok.³⁸ Namun, terdapat penurunan nilai rata-rata pH *saliva* yang sangat bermakna setelah minum teh di menit ke-1 dengan sebelum perlakuan (*base line*). Pada seluruh kelompok kecuali pada kelompok C (teh dengan pemanis *Stevia*) ($P > 0,05$). Terdapat perbedaan yang bermakna dari nilai rata-rata pH *saliva* diantara kelompok A (teh dengan pemanis sukrosa) dan C (teh dengan pemanis *Stevia*) pada pengukuran pH *saliva* di menit ke-1 setelah konsumsi teh. ($p = 0,027$). Terdapat peningkatan secara bertahap nilai rata-rata pH *saliva* di menit ke-ke-20 setelah konsumsi teh pada seluruh kelompok dengan perbedaan bermakna antara kelompok A (teh dengan pemanis sukrosa) dengan kelompok D (teh tanpa pemanis) ($P < 0,05$). Nilai rata-rata pH *saliva* di akhir menit ke-20 tetap rendah secara bermakna dibandingkan sebelum perlakuan (*base line*) pada kelompok A (teh dengan pemanis sukrosa) dan B (teh dengan pemanis *Jaggery*). Rata-rata nilai pH *saliva* di menit ke-60 setelah konsumsi teh tidak terdapat perbedaan yang bermakna dari nilai rata-rata pH *saliva* pada kelompok C (teh dengan pemanis *Stevia*) dan D (teh tanpa pemanis) dibandingkan sebelum perlakuan (*base line*). Nilai rata-rata pH *saliva* tetap rendah secara bermakna pada kelompok A (teh dengan pemanis sukrosa) dan B (teh dengan pemanis *jaggery*) di akhir menit ke-60 dibandingkan sebelum perlakuan (*base line*). Sedangkan, pada kelompok perlakuan lainnya memiliki rata-rata nilai pH *saliva* yang kembali ke rata-rata nilai pH *saliva* sebelum perlakuan (*base line*).³⁸ Penelitian Pallepati A *et al* pada tahun 2017 ini menyimpulkan bahwa nilai pH *saliva* setelah 1 jam mengkonsumsi teh dengan pemanis *Stevia*, akan kembali ke nilai pH *saliva* sebelum perlakuan (*base line*).³⁸ Pemanis alami

Stevia sebagai pemanis *non* kariogenik, berpotensi digunakan sebagai pelengkap dalam pasta gigi, obat kumur dan permen karet.³⁸

Penelitian selanjutnya terkait dampak konsumsi pemanis alami *Stevia rebaudiana Bertoni* terhadap pH *saliva* telah dilakukan oleh Mahtani AA dan Jayashri P pada tahun 2019.¹⁷ Penelitian tersebut bertujuan membandingkan dampak pemanis pengganti gula sintetik (*aspartame*) dengan pemanis pengganti gula alami (*Stevia rebaudiana Bertoni*) terhadap pH *saliva*. Desain penelitian secara *single-blinded randomized controlled trial with concurrent parallel*. Sebanyak 20 partisipan usia 20-25 tahun dibagi menjadi dua kelompok secara acak dengan masing-masing kelompok terdiri dari 10 partisipan. Kelompok A dengan perlakuan berkumur menggunakan 20 ml larutan gula yang mengandung *aspartame* selama 30 detik lalu dilakukan pengukur nilai pH *saliva* pada menit ke-1, 20 dan 60. Sedangkan kelompok B dengan perlakuan berkumur menggunakan 20 ml larutan gula yang mengandung *Stevia* selama 30 detik lalu dilakukan pengukur nilai pH *saliva* pada menit ke-1, 20 dan 60. Pengumpulan *saliva* dalam tabung *Eppendorf* steril dilakukan menggunakan metode *passive drool* dengan instruksi pada partisipan untuk menghindari makan satu jam sebelum pengumpulan *saliva*. Nilai pH *saliva* sebelum dan setelah perlakuan diukur menggunakan pH *indicator strips*.¹⁷

Hasil penelitian Mahtani AA dan Jayashri P pada tahun 2019 tersebut menunjukkan bahwa Nilai pH *saliva* kelompok A dan B sebelum perlakuan (*base line*) adalah 6,82 dan 6,81 secara berurutan.¹⁷ Nilai pH *saliva* kelompok A dan B mengalami peningkatan setelah perlakuan berkumur pada menit ke-1 yaitu 7,1 dan 7,0 secara berurutan. Nilai pH *saliva* kelompok A dan B tampak menurun pada menit ke-20 setelah perlakuan berkumur yaitu 6,8 dan 6,9 secara berurutan. Nilai pH *saliva* kelompok A dan B pada menit ke-60 setelah perlakuan berkumur, tampak menjadi stabil kembali seperti awal sebelum diberi perlakuan (*base line*). Rata-rata nilai pH *saliva* sebelum perlakuan (*base line*), pada menit ke-1,20, dan 60 tampak tidak bermakna dengan $P > 0,05$.¹⁷ Penelitian Mahtani AA dan Jayashri P pada tahun 2019 ini membuktikan bahwa dampak bahan pemanis pengganti gula sintetik dan bahan pemanis pengganti gula alami (*Stevia*) pada pH *saliva* rongga mulut adalah sama tanpa perbedaan yang bermakna. Peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan bahan pemanis pengganti gula alami lebih disarankan untuk mencegah efek samping yang membahayakan kesehatan dibandingkan penggunaan bahan pemanis pengganti gula sintetik karena memiliki pola perubahan pH yang sama.¹⁷

Penelitian terbaru yang mengevaluasi dampak konsumsi pemanis alami pengganti gula dari *Stevia rebaudiana Bertoni* terhadap pH *saliva*, telah dilakukan oleh Shinde MR dan Winnier J pada tahun 2020.³⁹ Tujuan utama penelitian ini adalah memeriksa dampak pemanis alami *Stevia* dan *xylitol* yang terkandung dalam sediaan permen karet terhadap pH *saliva*, laju aliran *saliva* serta penerimaan rasa (pengecap). Subyek penelitian berjumlah 20 anak usia 8-13 tahun dengan nilai indeks DMF (*Decay, Missing, Filling*) > 3 yang secara acak dibagi menjadi dua kelompok perlakuan dengan desain penelitian klinis secara menyilang (*randomized triple-blind cross over clinical trial*). Kelompok pertama diberi perlakuan untuk mengunyah permen karet mengandung pemanis alami *Stevia* selama 15 menit. Kelompok kedua diberi perlakuan untuk mengunyah permen karet mengandung pemanis alami *xylitol* selama 15 menit. Subyek penelitian diinstruksikan untuk tidak minum dan makan apapun sejak 2 jam sebelum perlakuan diujikan. Sampel *saliva* tanpa stimulasi dikumpulkan saat kondisi *base line* (sebelum perlakuan). Pengumpulan *saliva* dengan metode *spitting* dilakukan pada menit ke 15 serta setelah 1 jam mengunyah permen karet tersebut untuk diukur pH serta laju aliran *saliva*. Pengukuran laju aliran *saliva* dilakukan berdasarkan pengukuran berat *saliva* menggunakan *digital pocket meter* sebelum dan setelah *saliva* distimulasi. Pengukuran pH *saliva* dilakukan dengan alat *pocket pH meter*. Subyek penelitian

juga diminta menjawab kuesioner tentang pilihan rasa setelah 1 jam mengunyah permen karet yang mengandung pemanis alami *Stevia* dan *xylitol* dengan kriteria subyektif dan obyektif.³⁹

Setelah *wash out* (waktu yang dibutuhkan untuk menghilangkan efek permen karet yang mengandung pemanis alami *Stevia* maupun *xylitol*) selama 2 hari, prosedur perlakuan yang sama diulang kembali dengan mengubah kelompok perlakuan yaitu kelompok satu diberi perlakuan untuk mengunyah permen karet mengandung pemanis alami *xylitol* selama 15 menit sedangkan kelompok kedua diberi perlakuan untuk mengunyah permen karet mengandung pemanis alami *Stevia* selama 15 menit Hasil penelitian *trial* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan laju aliran *saliva* pada kelompok pertama yaitu permen karet dengan pemanis *Stevia* ($P=0,003$) maupun kelompok kedua yaitu permen karet dengan pemanis *xylitol* ($P=0,001$) di saat *base line* (sebelum perlakuan) hingga setelah 15 menit mengunyah permen karet. Sedangkan hasil penelitian klinis secara menyilang (*cross over trial*) yaitu setelah dilakukan *wash out*, juga menunjukkan adanya peningkatan laju aliran *saliva* pada kelompok pertama yaitu permen karet dengan pemanis *xylitol* ($P=0,020$) maupun kelompok kedua yaitu permen karet dengan pemanis *Stevia* ($P=0,001$) pada pengukuran di saat *base line* (sebelum perlakuan) hingga 15 menit setelah mengunyah permen karet. Hasil perbandingan pH *saliva intragroup* menunjukkan bahwa pada penelitian *trial*, terjadi penurunan pH *saliva* saat 15 menit hingga 1 jam ($P=0,003$) setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis alami *Stevia* serta saat *base line* hingga 15 menit setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis *xylitol* ($P=0,001$). Sedangkan pada penelitian klinis secara menyilang (*cross over trial*) yaitu setelah dilakukan *wash out*, terjadi penurunan pH *saliva* saat *base line* (sebelum perlakuan) hingga 15 menit ($P=0,001$) dan saat 15 menit hingga 1 jam ($P=0,001$) setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis *xylitol*. Juga terjadi penurunan pH *saliva* saat *base line* (sebelum perlakuan) hingga 15 menit ($P=0,020$) dan saat 15 menit hingga 1 jam setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis alami *Stevia*.³⁹

Hasil perbandingan pH *saliva intergroup* menunjukkan bahwa pada penelitian *trial*, terjadi penurunan pH *saliva* yang tidak bermakna saat *base line*, dan setelah 15 menit serta setelah 1 jam mengunyah permen karet dengan kandungan pemanis *Stevia* maupun *xylitol*. Namun pada penelitian klinis secara menyilang (*cross over trial*) yaitu setelah dilakukan *wash out*, terjadi penurunan pH *saliva* yang bermakna setelah 15 menit dan setelah 1 jam mengunyah permen karet yang mengandung pemanis *xylitol* dengan nilai pH 7,640 dan 7,230 secara berurutan dibandingkan setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis alami *Stevia* dengan nilai pH 7,830 dan 7,440 secara berurutan.³⁹ Penelitian ini menyimpulkan bahwa konsumsi permen karet dengan pemanis alami *Stevia* dan *xylitol* memiliki efektivitas yang setara terhadap peningkatan laju aliran *saliva*. Penurunan pH *saliva* terjadi setelah konsumsi permen karet dengan pemanis *Stevia* maupun *xylitol*. Efek penerimaan rasa setelah mengkonsumsi pemanis alami *Stevia* secara umum sama dengan pemanis *xylitol* meskipun terdapat rasa seperti terbakar (*burning*) setelah mengkonsumsi permen karet dengan pemanis alami *Stevia*.³⁹

PEMBAHASAN

Gula atau sukrosa dikenal sebagai faktor makanan terpenting dalam perkembangan karies gigi. Produk asam dari hasil fermentasi gula oleh bakteri *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus casei*, telah diketahui dapat menyebabkan pelarutan email gigi.⁴⁰ Salah satu bahan alternatif yang kini telah dikembangkan sebagai bahan pemanis pengganti gula yaitu bahan pemanis pengganti gula bersifat nonkalori dan alami dari ekstrak daun *Stevia rebaudiana* Bertoni.^{8,40} Terkait penggunaan atau konsumsi bahan pemanis alami pengganti

gula dari ekstrak daun *Stevia rebaudiana* Bertoni, telah dilakukan beberapa penelitian untuk melihat dampaknya terhadap pH *saliva*.^{17,38,39}

Konsumsi teh dengan berbagai pemanis (sukrosa pada kelompok A; *jagery* pada kelompok B; *Stevia* pada kelompok C) dengan kontrol negatif yaitu teh tanpa pemanis sebagai kelompok D, telah diteliti dampaknya terhadap pH *saliva* oleh Pallepati A *et al* pada tahun 2017.³⁸ Hasil penelitiannya tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna ($p=0,027$) dari nilai rata-rata pH *saliva* saat *base line* diantara kelompok perlakuan. Tidak terdapatnya perbedaan bermakna pada nilai rata-rata pH *saliva* sebelum perlakuan (*base line*) diantara semua kelompok dalam penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh karena belum adanya rangsangan berupa faktor diet (makanan ataupun minuman yang terutama mengandung karbohidrat) sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pH *saliva*.³⁵ Bila dibandingkan dengan nilai rata-rata pH *saliva* saat *base line*, terjadi penurunan nilai rata-rata pH *saliva* yang besar secara bermakna setelah 1 menit mengonsumsi teh dengan berbagai pemanis tersebut diatas pada semua kelompok perlakuan kecuali pada kelompok C (teh dengan pemanis *Stevia*) dengan nilai $p>0,05$. Terdapat perbedaan nilai pH *saliva* yang bermakna pada kelompok A (teh dengan pemanis sukrosa) bila dibandingkan dengan kelompok C yaitu teh dengan pemanis *Stevia* ($p=0.027$). Sedangkan nilai rata-rata pH *saliva* pada menit ke-20 setelah mengonsumsi teh dengan berbagai pemanis tersebut diatas, tampak mengalami peningkatan secara bertahap pada seluruh kelompok perlakuan dengan perbedaan bermakna antara kelompok A (teh dengan pemanis sukrosa) terhadap kelompok D (teh tanpa pemanis) dengan nilai $p<0,05$. Kelompok A (teh dengan pemanis sukrosa) dan B (teh dengan pemanis *jagery*) memiliki nilai rata-rata pH *saliva* yang tetap rendah di akhir menit ke-20 bila dibandingkan dengan nilai rata-rata pH *saliva* saat *base line*. Nilai rata-rata pH *saliva* pada menit ke-60 setelah mengonsumsi teh dengan berbagai pemanis tersebut diatas, pada kelompok C dan D mengalami peningkatan kembali mencapai nilai pH *saliva* saat *base line* namun peningkatan nilai rata-rata pH *saliva* untuk kelompok C (teh dengan pemanis *Stevia*) dan D (teh tanpa pemanis) bila dibandingkan dengan nilai rata-rata pH *saliva* saat *base line* tidak berbeda bermakna. Sedangkan nilai rata-rata pH *saliva* untuk kelompok A (teh dengan sukrosa) dan B (teh dengan pemanis *jagery*) setelah perlakuan, tampak tetap rendah secara bermakna pada akhir menit ke-60.³⁸

Penjelasan yang mungkin dapat menjadi dasar analisis terhadap hasil penelitian Pallepati *et al* tersebut didasarkan pada pernyataan ElSalhy *et al* pada tahun 2012 dan Gupta *et al* pada tahun 2013 bahwa pemanis alami *Stevia* merupakan pemanis alami yang bersifat non kalori dan tidak mengandung karbohidrat sehingga tidak dimetabolisme (difermentasi) menjadi asam oleh bakteri kariogenik dalam biofilm.^{6,41} Pemanis alami *Stevia* selain tidak dapat difermentasi oleh bakteri kariogenik juga diketahui tidak mendukung kelangsungan hidup bakteri dalam hal ini bakteri kariogenik.⁴²

Rasa manis yang terkandung dalam pemanis *Stevia* telah diketahui berasal dari kandungan senyawa glikosida terutama steviosida dan rebaudiosida. Komponen steviosida memiliki tingkat kemanisan antara 200 dan 300 kali lebih tinggi dibandingkan sukrosa sedangkan komponen rebaudiosida A memiliki tingkat kemanisan antara 200 dan 400 kali lebih tinggi dibandingkan sukrosa.^{8,9,21} Bila tidak terjadi fermentasi karbohidrat oleh bakteri kariogenik karena pemanis alami *Stevia* tidak mengandung karbohidrat, maka tidak dihasilkan produk asam (terutama asam laktat) sehingga pada menit ke-1 setelah mengonsumsi teh dengan pemanis *Stevia* pada kelompok C, tidak terjadi penurunan nilai rata-rata pH *saliva*. Hal ini juga diperkuat oleh hasil penelitian Brambilla pada tahun 2014 yang telah menjelaskan bahwa ekstrak daun *Stevia* tidak memiliki efek terhadap produksi komponen asam.¹³ Sedangkan kelompok A dan B mengalami penurunan nilai rata-rata pH *saliva* karena mengandung sukrosa yang dapat difermentasi oleh bakteri kariogenik untuk menghasilkan

produk asam yang berdampak pada penurunan pH *saliva*.^{2,4,38} Pemanis *jagery* sebagai pemanis yang terkonsentrasi dari kurma dan sari tebu serta umum digunakan untuk pemanis teh di pedesaan India, telah diketahui memiliki kandungan sukrosa sebesar 50%, juga dapat difermentasi oleh bakteri kariogenik untuk menghasilkan produk asam dan menyebabkan penurunan nilai rata-rata pH *saliva*.^{44,45} Fakta tersebut juga sesuai dengan literatur Dodds M *et al* pada tahun 2015 yang menjelaskan bahwa konsumsi karbohidrat (terutama sukrosa atau gula) yang dapat difermentasi menjadi asam oleh bakteri kariogenik, sehingga berdampak menurunkan nilai pH *saliva*.⁴⁶ Penurunan nilai pH *saliva* yang kemudian mengalami peningkatan pH *saliva* secara bertahap setelah konsumsi makanan atau minuman dalam beberapa periode waktu tertentu, telah dijelaskan oleh Azrak B *et al* yang dikutip oleh Pallepati *et al* ³⁸ sebagai suatu kurva Stephan's yang menggambarkan perubahan pH sebagai respons terhadap keberadaan karbohidrat selama periode waktu tertentu. Secara khas, kurva Stephan's menunjukkan penurunan pH plak (biofilm) yang cepat yang dicapai setelah konsumsi gula dan biasanya dibutuhkan setidaknya 20 menit agar pH tersebut dapat mencapai nilai normal (netral). Literatur lainnya juga menjelaskan bahwa penurunan pH dapat terjadi dalam waktu 1-3 menit setelah makan, sedangkan untuk mengembalikan ke pH *saliva* normal sekitar 7 membutuhkan waktu sekitar 30-60 menit.^{47,48}

Peran faktor *buffer saliva* kemungkinan juga dapat ikut berperan dalam peningkatan nilai rata-rata pH setelah menit ke-20 dan menit ke-60 dalam penelitian tersebut karena faktor pH *saliva* dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya kapasitas *buffer saliva* melalui mekanisme netralisasi pH *saliva* oleh komponen sistem *buffer* bikarbonat-fosfat yang membantu menetralkan pH *saliva* setelah makan dalam waktu 30-60 menit, sehingga mengurangi resiko terjadinya demineralisasi.^{4,30,36} Kapasitas *buffer saliva* diketahui dapat mengalami penurunan bila terdapat diet yang banyak mengandung karbohidrat sehingga meningkatkan produksi asam dari hasil metabolisme (fermentasi) bakteri-bakteri dalam biofilm di rongga mulut.³⁵

Penelitian selanjutnya terkait dampak konsumsi pemanis alami *Stevia* terhadap pH *saliva* juga telah dilakukan oleh Mahtani AA dan Jayashri P pada tahun 2019.¹⁷ Penelitian tersebut dilakukan untuk membandingkan efek pemanis pengganti gula sintetik (aspartame) dengan pemanis pengganti gula alami (*Stevia rebaudiana Bertoni*) terhadap pH *saliva*. Kelompok A dengan perlakuan berkumur menggunakan 20 ml larutan gula yang mengandung aspartame dan kelompok B dengan perlakuan berkumur menggunakan 20 ml larutan gula yang mengandung *Stevia*. Kedua kelompok berkumur selama 30 detik lalu dilakukan pengukuran nilai pH *saliva* pada menit ke-1, 20, dan 60. Nilai pH *saliva* kelompok A dan B sebelum perlakuan (*base line*) adalah 6,82 dan 6,81 secara berurutan. Nilai pH *saliva* kelompok A dan B mengalami peningkatan setelah perlakuan berkumur pada menit ke-1 yaitu 7,1 dan 7,0 secara berurutan. Nilai pH *saliva* kelompok A dan B tampak menurun pada menit ke-20 setelah perlakuan berkumur yaitu 6,8 dan 6,9 secara berurutan.¹⁷ Meskipun demikian, penurunan nilai pH *saliva* yang terjadi di menit ke-20, pada kedua kelompok tersebut tampaknya masih berada dalam batas nilai pH *saliva* normal. Nilai pH *saliva* dalam keadaan normal berkisar antara 6,7-7,4.⁴⁹ Nilai pH *saliva* kelompok A dan B pada menit ke-60 setelah perlakuan berkumur, kemudian tampak menjadi stabil kembali seperti awal sebelum diberi perlakuan (*base line*). Rata-rata nilai pH *saliva* sebelum perlakuan (*base line*), pada menit ke-1, 20, dan 60 tampak tidak bermakna dengan $P > 0,05$.¹⁷ Hasil penelitian Mahtani AA dan Jayashri P pada tahun 2019 ini dalam hal nilai rata-rata pH *saliva* pada saat *base line* dan pada menit ke-60 setelah berkumur larutan pemanis alami *Stevia* tampaknya sejalan dengan hasil penelitian Pallepati A *et al* tahun 2017 dalam hal nilai rata-rata pH *saliva* pada menit ke-60 setelah mengkonsumsi teh dengan pemanis *Stevia* pada tahun 2019.^{17,38} Nilai pH *saliva* pada menit ke-60 setelah perlakuan berkumur dengan larutan pemanis alami *Stevia*

pada penelitian Mahtani AA dan Jayashri P pada tahun 2019, tampak menjadi stabil kembali seperti awal sebelum diberi perlakuan (*base line*) dengan nilai pH 6,81 sedangkan nilai rata-rata pH *saliva* pada menit ke-60 setelah berkumur dengan larutan pemanis *aspartame* pada adalah 6,82.¹⁷ Penjelasan yang mungkin terkait hal ini karena *Stevia* merupakan bahan pemanis alami serta *aspartame* sebagai pemanis sintetis bersifat nonkalori atau tidak mengandung karbohidrat sehingga tidak difermentasi untuk menghasilkan asam.⁵⁰ Efek bahan pemanis pengganti gula sintetis (*aspartame*) dan bahan pemanis pengganti gula alami (*Stevia*) terhadap nilai pH *saliva* rongga mulut terbukti sama tanpa perbedaan yang bermakna dari hasil penelitian ini.¹⁷

Walaupun hasil penelitian Mahtani AA dan Jayashri P tahun 2019 bertolak belakang dengan hasil penelitian Pallepati A *et al* tahun 2017 pada menit ke-1 dan menit ke-20 setelah perlakuan pada kelompok pemanis alami *Stevia*, penurunan maupun peningkatan nilai rata-rata pH *saliva* yang diperlihatkan pada kelompok pemanis alami *Stevia* dari kedua hasil penelitian tersebut, bila dicermati masih tergolong dalam batas nilai pH normal.^{18,37} Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa pH *saliva* normal berkisar antara 6,7-7,4.⁴⁹ Faktor yang kemungkinan berpengaruh terhadap munculnya perbedaan hasil tersebut antara lain karena adanya perbedaan desain penelitian dan perbedaan metode perlakuan kelompok dari kedua penelitian tersebut.^{17,38}

Penelitian selanjutnya oleh Shinde MR dan Winnier J tahun 2020 untuk mengevaluasi dampak mengunyah permen karet yang mengandung pemanis *xylitol* dan *Stevia* selama 15 menit terhadap pH *saliva* pada anak-anak usia 8-13 tahun, telah menunjukkan bahwa pada penelitian *trial*, terjadi penurunan pH *saliva* saat 15 menit hingga 1 jam ($P=0,003$) setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis alami *Stevia*.³⁹ Penurunan nilai pH *saliva* juga tampak pada saat *base line* hingga 15 menit setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis *xylitol* ($P=0,001$). Hasil penelitian klinis secara menyilang (*cross over trial*) yaitu setelah dilakukan *wash out*, memperlihatkan terjadinya penurunan pH *saliva* saat *base line* (sebelum perlakuan) hingga 15 menit ($P=0,001$) dan saat 15 menit hingga 1 jam ($P=0,001$) setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis *xylitol*. Juga terjadi penurunan pH *saliva* saat *base line* (sebelum perlakuan) hingga 15 menit ($P=0,020$) dan saat 15 menit hingga 1 jam setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis alami *Stevia*.³⁹

Nilai rata-rata pH *saliva* setelah mengunyah permen karet yang mengandung *xylitol* dan *Stevia* pada penelitian *trial* dan penelitian menyilang sama-sama mengalami penurunan. Hasil perbandingan pH *saliva* intergroup menunjukkan bahwa pada penelitian *trial*, terjadi penurunan pH *saliva* yang tidak bermakna saat *base line*, dan setelah 15 menit serta setelah 1 jam mengunyah permen karet dengan kandungan pemanis *Stevia* maupun *xylitol*. Namun pada penelitian klinis secara menyilang (*cross over trial*) yaitu setelah dilakukan *wash out*, terjadi penurunan pH *saliva* yang bermakna setelah 15 menit dan setelah 1 jam mengunyah permen karet yang mengandung pemanis *xylitol* dengan nilai pH 7,640 dan 7,230 secara berurutan dibandingkan setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis alami *Stevia* dengan nilai pH 7,830 dan 7,440 secara berurutan.³⁹

Terjadinya penurunan nilai rata-rata pH *saliva* setelah 1 jam mengunyah permen karet *xylitol* dan permen karet *Stevia* menunjukkan hasil yang bertolak belakang dengan penelitian Pallepati A *et al* tahun 2017 maupun penelitian Mahtani AA dan Jayashri P tahun 2019.^{17,38,39} Faktor yang kemungkinan dapat menyebabkan timbulnya perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian Pallepati A *et al* tahun 2017 maupun penelitian Mahtani AA dan Jayashri P tahun 2019, yaitu evaluasi pengukuran nilai pH *saliva* tidak dapat dilakukan sampai kembali ke posisi nilai pH *saliva* saat *base line* karena partisipan anak-anak pada penelitian ini telah mulai berpuasa sejak 2 jam sebelum prosedur penelitian dimulai.^{17,38,39}

Penelitian jangka panjang terhadap konsumsi pemanis *xylitol* dan *Stevia* ini perlu dilakukan dengan sampel yang lebih besar dan durasi yang lebih lama.³⁹

Secara umum, penelitian Shinde MR dan Winnier J ini menyimpulkan bahwa terjadi penurunan pH *saliva* setelah konsumsi permen karet dengan pemanis *Stevia* maupun *xylitol*.³⁸ Meskipun demikian penurunan nilai pH *saliva* yang diperlihatkan dalam penelitian ini, tidak mencapai nilai pH kritis yang dapat memicu terjadinya demineralisasi email gigi .hingga menyebabkan terbentuknya kavitas atau lubang gigi (karies gigi).³⁸ Terkait nilai pH *saliva* yang rendah yang dikenal sebagai pH kritis, Alamsyah yang dikutip oleh Fitriati N⁵¹ menyatakan bahwa semakin rendah pH *saliva* maka resiko karies gigi akan cenderung semakin tinggi. Ketika pH turun menjadi <5,5, proses demineralisasi menjadi lebih cepat dibandingkan remineralisasi sehingga lebih banyak mineral gigi yang larut dan akhirnya menimbulkan lubang gigi (karies gigi).^{60,49} Penurunan nilai pH *saliva* setelah mengunyah permen karet yang mengandung pemanis alami *Stevia* maupun pemanis *xylitol* dalam penelitian ini dapat dianggap aman karena masih berada pada batas kisaran nilai pH *saliva* yang normal. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa pH *saliva* normal berkisar antara 6,7-7,4.⁴⁹ Baik *xylitol* maupun *Stevia* sebagai pemanis pengganti gula yang terkandung dalam permen karet pada penelitian ini diketahui merupakan jenis pemanis pengganti gula alami. Pemanis alami *Stevia* bersifat nonkalori sedangkan menurut Edelstein *et al* yang dikutip oleh Dasgupta G⁵², pemanis *xylitol* bersifat rendah kalori. Pemanis *xylitol* merupakan pemanis yang mengandung gula alkohol.¹⁵ Kedua pemanis tersebut diketahui tidak dapat difermentasi oleh bakteri kariogenik sehingga tidak menyebabkan dihasilkannya produk asam yang dapat berdampak terhadap penurunan pH *saliva* dibawah nilai pH netral.⁵⁰

KESIMPULAN

Dampak konsumsi bahan pemanis alami *Stevia rebaudiana Bertoni* terhadap pH *saliva* dari berbagai hasil penelitian masih kontradiksi. Meskipun berdampak meningkatkan dan menurunkan pH *saliva* pada menit ke-1 dan menit ke-20 setelah mengkonsumsi bahan pemanis alami *Stevia rebaudiana Bertoni*, penurunan pH *saliva* terbukti masih berada pada kisaran nilai pH *saliva* normal. Dampak peningkatan nilai pH *saliva* pada menit ke-60 setelah mengkonsumsi bahan pemanis alami *Stevia rebaudiana Bertoni* terbukti mampu kembali mencapai nilai pH *saliva* yang secara bermakna tidak berbeda dengan nilai pH *saliva* pada saat *base line* (sebelum perlakuan). Konsumsi bahan pemanis alami *Stevia rebaudiana Bertoni* terkait dampaknya terhadap pH *saliva*, dapat menjadi alternatif pengganti gula.yang baik karena bersifat nonkariogenik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Veiga N, Alres D, Douglas F, Pereira M, Vaz A, Rama L, Silva M, Miranda V, Pereira F, Vidal B, Piazza J, Bexiga F. Dental Caries: A Review. *Journal of Dental and Oral Health*. 2016;2(5):1.
2. Fejerskov O, Nyvad B, Kidd E. *Dental Caries: What Is It?*. In: *Dental Caries* 3rd ed. Oxford: Wiley Blackwell. 2015:8, 90, 121-127
3. Wirawan E, Puspita S. Hubungan pH Saliva dan Kemampuan Buffer dengan DMF-T dan def-t Pada Periode Gigi Bercampur Anak Usia 6-12 Tahun. *Insisiva Dental Jurnal*. 2017;6(1):26.
4. Agarwal S, Navit S, Khan SA, Sharma A, Jaebeen S, Grover N. Salivary pH: Its Implication for Better Pediatric Oral Health. *International Journal of Oral Health and Medical Research*. 2019;6(1):29.

5. Kartikasari HY, Nuryanto. Hubungan Kejadian Karies Gigi dengan Konsumsi Makanan Kariogenik dan Status Gizi Pada Anak Sekolah Dasar (Studi Pada Anak Kelas III dan IV SDN Kabupaten I dan II Bojonegoro). *Journal of Nutrition Collage*. 2014;3(3):415.
6. Gupta P, Gupta N, Pawar AP, Birajdar SS, Natt AS, Singh HP. Role of Sugar and Sugar Subtitutes in Dental Caries: A Review. *ISRN Dentistry*. 2013:1-5.
7. Sharma VK, Ingle NA, Kaur N, Yadav P, Ingle E. Charania Z. Sugar Subtitutes and Health: A Review. *Journal of Advanced Oral Research*. 2016;7(2):7.
8. Goyal SK, Samsheer, Goyal RK. Stevia (Stevia rebaudiana) A Bio-Sweetener: A review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2010;61:1-10.
9. Manikam AS, Pertiwi WS, Hidayanto A. Potensi Ekstrak Daun Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) Pada Formulasi Obat Kumur terhadap Aktivitas Antibakteri Streptococcus mutans. *URECOL*. 2017:28
10. Ajagannanavar SL, Shamarao S, Battur H, Tikare S, Al-Khaeraif AA, Sayed MS. Effect of Aqueous and Alcoholic Stevia (Stevia Rebaudiana) Extracts Against Streptococcus mutans and Lactobacillus acidophilus in Comparison to Chlorhexidine: An in Vitro Study. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. 2014;4(2):121.
11. Gamboa F, Chaves M. Antimicrobial Potential of Extracts from Stevia Rebaudiana Leaves Against Bacteria of Importance in Dental Caries. *Acta Odontol*. 2012.;25(2):174.
12. Sichani MM, Karbasizadeh V, Aghal F, Mofid MR. Effect of Different Extracts of Stevia Rebaudiana Leaves on Streptococcus mutans Growth. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2012;6(32):4733.
13. Brambila E, Cagetti MG, Lonescu A, Campus G, Lingstrom P. An In Vitro and In Vivo Comparison of The Effect of Stevia Rebaudiana Extracts on Different Caries-Related Variables: A Randomized Controlled Trial Pilot Study. *Caries Research*. 2014;48:21..
14. Gandhi S, Gat Y, Arya S, Kumar V, Panghal A, Kuma r A. Natural Sweeteners: Health Benefits of Stevia. *Foods and Raw Materials*. 2018;6(2):392.
15. Yadav P, Kaur B, Srivastava R, Sumedha S. Sugar Subtitutes and Health. *Journal of Dental and Medical Sciences*. 2014;13(8):68-71.
16. Syarifudin LU. Identifikasi Siklamat Pada Jajanan Pasar di Pasar Hygienes Kelurahan Gamalama di Kota Ternate Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan*. 2019;12(2):208
17. Mahtani AA, Jayashri P. Comparing The Effect of Natural and Syntetic Sugar Subtitutes of Saliva-A Double-Blinded Randomized Controlled Study. *Drug Invention Today*. 2019;11(8):1745-1748.
18. Limanto A. Stevia, Pemanis Pengganti Gula dari Tanaman Stevia rebaudiana. *Jurnal Kedokteran Meditek*. 2017;23(61):2-4.
19. Adabiyah R. Karakter Morfologi dan Anatomi Tanaman Tetraploid Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni serta Kadar Steviosida dan Rebaudiosida-A. [Thesis]. Bogor: Program Studi Biologi Tumbuhan Institut Pertanian Bogor. 2019:4-5
20. Ashwell M. Stevia, Nature's Zero-Calorie Sustainable Sweetener: A New Player in The Fight Against Obesity. *Nutrition Today*. 2015;50:129-130.
21. Wenda Y, Wowor PM, Leman MA. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni M.) terhadap pertumbuhan Staphylococcus aureus Secara In Vitro. *Jurnal e-GiGi*. 2017;5(1):64
22. Khairaoui A, Hasib A, Faiz CA, Amchra F, Bakha M, Boulli A. Stevia Rebaudiana Bertoni (Honey Leaf): A Magnificent Natural Bio-sweetener, Biochemical Composition, Nutritional and Therapeutic Values. *Journal of Natural Sciences Research*. 2017;7(14):76

23. Raini M, Isnawati A. Kajian: Khasiat dan Keamanan Stevia Sebagai Pemanis Pengganti Gula. *Media Litbang Kesehatan*. 2011;21(4): 146-147.
24. Ahmed B, Hossain M, Islam R, Saha AK, Mandal A. A Review On Natural Sweetener Plant-Stevia Having Medicinal and Commercial Importance. *Agronomski Glasnik*. 2011;73:75-91.
25. Arora E, Khajuria V, Kumar S, Gillani Z, Sadiq S, Tandon VR. Stevia: A Promising Herbal Sweeteners. *JK Science*. 2010;12(4):212-213.
26. Amin K, Ozgen S, Selamoglu Z. Stevia rebaudiana: A Potential Boon for Human Health. *J Med Plants Stud*. 2017;1(1):1005.
27. Kuntal D, Wound Healing Potential of Aqueous Crude Extract of Stevia rebaudiana in Mice. *Rev Bras Farmcogn*. 2013;23(2):351-357.
28. Yulia N, Andayani R, Nasution AI. Perubahan Laju Aliran Saliva Sebelum dan Sesudah Berkumur Rebusan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Pada Mahasiswa FKG Unsyiah Angkatan 2016. *Journal Caninus Dentistry*. 2017;2(2):104.
29. Indriana T. Perbedaan Laju Aliran Saliva dan pH karena Pengaruh Stimulus Kimiawi dan Mekanis. *J Kedokt Meditek*. 2011;17(44):2.
30. Benn AML, Thomson WM. Saliva: An Overview. *New Zealand Dental Journal*. 2014:94.
31. Mokoginta ZP, Wawor VN, Juliatri. Pengaruh Berkumur Air Kelapa Muda terhadap pH Saliva. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2017;6(1):25.
32. Leelavathi L, Kalyani P. Comparison Between The Effect of Plain Water, Herbal Mouthwash, and Chlorhexidine Mouthwash on Salivary pH. *Drug Invention Today*. 2019;11(5):1184.
33. Hidayat S, Adhani R, Arya IW. Perbedaan pH Saliva Menggosok Gigi Sebelum dan Sesudah Mengonsumsi Makanan Manis dan Lengket (Pengukuran Menggunakan pH Meter pada Anak Usia 10-12 Tahun di SDN Melayu 2 Banjarmasin). *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 2014;2(1):43.
34. Suratri MAL, Jovina TA, Tjahja I. Pengaruh pH Saliva Terhadap Terjadinya Karies Gigi pada Anak Usia Prasekolah. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 2017;45(4):242.
35. Widia R, Kasuma N. Comparison of Salivary pH Before and After Consuming A Solution of Sugar and Palm Sugar in Dentistry Faculty's Student of Andalas University. *Andalas Dental Journal*. 2016;4(2):142.
36. Ra'bung AS. Pengaruh Mouthwash disertai Mengunyah Permen Karet Xylitol Terhadap pH Saliva, Laju Aliran Saliva, dan Xerostomia Pada Pasien yang Menjalani Hemodialisi. [Thesis]. Surabaya: Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga. 2019:39.
37. Pradanta YE, Adhani R, Khatimah IH. Hubungan Kadar pH dan Volume Saliva Terhadap Indeks Karies Masyarakat Mengingat Kecamatan Lokpaikat Kabupaten Tapin (Studi Observasional dengan Pengumpulan Saliva Metode Spitting). *Jurnal Kedokteran Gigi*. 2016;1(2):159.
38. Pallepati A, Yavagal PC, Veeresh DJ. Effect of Consuming Tea with Stevia On Salivary pH-An In Vivo Randomized Controlled Trial. *Oral Health and Preventive Denstistry*. 2017;15(4):317-318.
39. Shinde MR, Winnier J. Effects of Stevia and Xylitol Chewing Gums on Salivary Flow Rate, pH, and Taste Acceptance. *Journal of Dental Research and Review*. 2020:50-54.
40. Sheiham A, James WP. A Reappraisal of The Quantitative Relationship Between Sugar Intake and Dental Caries: The Need For New Criteria For Developing Goals For Sugar Intake. *BMC Public Health*. 2014;14(863):1.
41. ElSalhy M., Zahid S & Honkala E. Effects of Xylitol Mouthrinse on Streptococcus mutans. *Journal of Dentistry*. 2012;40(12):1151-1154.

42. Siraj ES, Pushpanjall K, Manoranjitha BS. Efficacy of Stevioside Sweetener On pH of Plaque Among Young Adults. *Dental Research Journal*. 2019;16:108.
43. Soufi LR, Raedi S, Alikhani MY, Vahdatinia F, Farazyani A, Hpsseini SM, et al. Comparison The Effect of Stevia Extract with Glucose and Fructose On Dental Enamel Caries Formation. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*. 2016;9(2):686.
44. Dwivedi AK. *An Empirical Study on Gur (Jaggery) Industry*. Indian Institute of Management Ahmedabad. 2010:2-18.
45. Jayadefan DA, Chakravarthy D, Dimple N, Padmaraj SN, VijayaRaja S, Bal N. Comparative Evaluation of Cariogenic Potential of Natural and Unrefined Sweeteners on Streptococcus Mutans Biofilm Formation and Enamel Demineralization-In Vitro Study. *Journal of Dental and Medical Science*. 2019;3(8):69.
46. Dodds M, Roland S, Edgar M, Thorhill M. Saliva- A rReview of Its Role In Maintaining Oral Health and Preventing Dental Disease. *Br Dent Assoc*. 2015;11-13
47. Ramayanti S, Purnakarya I. Peran Makanan Terhadap Kejadian Karies Gigi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2013;7(2):90.
48. Savita A, Sungkar S, Chismirina S. Perbandingan Laju Aliran Saliva Sebelum dan Sesudah Mengunyah Permen Karet Nonxylitol dan Xylitol pada Anak Usia 10-12 Tahun (Studi pada Murid Sekolah Dasar Negeri 57 Banda Aceh). *Journal Caninus Dentistry*. 2017;2(2):68.
49. Mary D, Priya VV, Gayathri R. Effects of Toothpaste and Mouthwash On Salivary pH In Adolescents. *Drug Invent Today*. 2018;10:1731-3
50. Razak FA, Baharuddin BH, Akbar EF, Norizan AH, Ibrahim NF, Musa MY. Alternative Sweeteners Influence The Biomass of Oral Biofilm. *Archives of Oral Biology*. 2017:81.
51. Fitriati N, Trisnawati E, Hernawan AD. Perilaku Konsumsi Minuman Ringan (Softdrink) dan pH Saliva dengan Kejadian Karies Gigi. *Unnes Journal of Public Health*. 2017;6(2):121
52. Dasgupta D, Bandhu S, Adhikari DK, Ghosh D. Challenges and Prospects of Xylitol Production with Whole Cellbio-Catalysis: A Review. *Microbiological Research*. 2017;197:10.