

## PERBEDAAN PENURUNAN PH SALIVA SETELAH MINUM SARI BUAH *CITRUS SINENSIS* DAN *CITRUS SINENSIS* (L) OSBECK

Arini Indriyasari<sup>1\*</sup>, Lintang Mega Pertiwi<sup>2</sup>, Meyrinda Tobing<sup>1</sup>, Ibnu Gunawan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Kedokteran Gigi Komunitas, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Kadiri, Pojok, Mojoroto, Kediri, Jawa Timur 64115, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Kadiri, Pojok, Mojoroto, Kediri, Jawa Timur 64115, Indonesia

\*[ariniindriyasari@unik-kediri.ac.id](mailto:ariniindriyasari@unik-kediri.ac.id)

### ABSTRAK

Karies gigi merupakan kondisi penyakit kronis yang kompleks dan multifaktor penyebabnya. Saliva merupakan cairan tubuh yang disekresikan oleh kelenjar saliva yang memiliki kemampuan *buffer* saliva dipengaruhi oleh tingkat keasaman saliva (pH). Karbohidrat seperti fruktosa, sukrosa, dan glukosa merupakan salah satu bentuk nutrisi yang dapat menurunkan tingkat keasaman saliva. Kandungan karbohidrat dan asam yang terdapat pada *Citrus sinensis* dan *Citrus sinensis* (L) Osbeck diduga dapat menurunkan pH saliva dan menjadi faktor predisposisi terbentuknya karies gigi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris (*true experimental*). Rancangan penelitian yang digunakan adalah *randomized pre test-post design* yaitu dengan pemilihan kelompok dilakukan secara acak dan terdapat 2 kelompok. Setiap kelompok dilakukan pengamatan dan pengukuran pH sebelum dan setelah perlakuan. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui perbedaan penurunan pH saliva setelah minum sari buah *Citrus sinensis* dan *Citrus sinensis* (L) Osbeck. Data pengukuran rata-rata pH saliva sebelum diberikan perlakuan pada kelompok *Citrus sinensis* sebesar  $6,69 \pm 0,00$ . Rata-rata pH saliva sebelum diberikan perlakuan pada kelompok *Citrus sinensis* (L) osbeck adalah  $7,06 \pm 0,00$ . Penurunan rata-rata pH terjadi pada menit ke-15 dan menit ke-30 serta meningkat lag pada menit ke-60 pada kedua kelompok perlakuan. Konsumsi jus buah *Citrus sinensis* dan *Citrus sinensis* (L) osbeck dapat menurunkan pH saliva. Saliva mempunyai sifat *buffer* sehingga dapat mengubah pH saliva menjadi mendekati netral. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan konsumsi jus jeruk *Citrus sinensis* dan sari buah *Citrus sinensis* (L) osbeck dapat menurunkan pH saliva pada menit ke-15 dan kembali ke pH *buffer* pada menit ke-60.

Kata kunci: *buffer*; *citrus sinensis*; *citrus sinensis* (L) osbeck, pH saliva

### DIFFERENCE IN SALIVA PH DECREASE AFTER DRINKING CITRUS SINENSIS AND CITRUS SINENSIS (L) OSBECK FRUIT JUICE

#### ABSTRACT

*Dental caries is a complex and multifactorial chronic disease condition. Saliva is a body fluid secreted by the salivary glands which has a salivary buffer ability influenced by the level of salivary acidity (pH). Carbohydrates such as fructose, sucrose and glucose are one form of nutrients that can reduce salivary acidity. The content of carbohydrates and acids found in Citrus sinensis and Citrus sinensis (L) Osbeck is thought to reduce salivary pH and be a predisposing factor for the formation of dental caries. This research is a laboratory experimental research (true experimental). The research design used is randomized pre-test-post design, namely by selecting groups randomly and there are 2 groups. Each group was observed and measured pH before and after treatment. The average measurement data of salivary pH before treatment in the Citrus sinensis group was  $6.69 \pm 0.00$ . The average pH of saliva before treatment in the Citrus sinensis (L) osbeck group was  $7.06 \pm 0.00$ . A decrease in mean pH occurred at the 15th minute and 30th minute and increased lag at the 60th minute in both treatment groups. Consumption of Citrus sinensis and Citrus sinensis (L) osbeck fruit juices can reduce salivary pH. Saliva has buffer properties so that it can change the pH of saliva to be close to neutral. Based on the description above, it can be concluded that*

*consumption of Citrus sinensis orange juice and Citrus sinensis (L) osbeck juice can reduce salivary pH at the 15th minute and return to buffer pH at the 60th minute.*

*Keywords: buffer; citrus sinensis, citrus sinensis (L) osbeck; pH saliva*

## **PENDAHULUAN**

Karies gigi masih menjadi salah satu masalah kesehatan dunia. Karies yang tidak dilakukan perawatan dapat menimbulkan rasa nyeri dan ketidaknyamanan bahkan dapat bersifat progresif sehingga menyebabkan infeksi saluran akar gigi (Bawaskar *et al.*, 2020). Data epidemiologi dari *Global Burden of Disease (GBD)* pada tahun 2017 menunjukkan prevalensi karies gigi pada gigi permanen menduduki peringkat pertama dari 328 penyakit. Sebanyak 2,3 miliar penduduk dunia mengalami karies pada gigi permanen (GBD, 2018). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 di Indonesia prevalensi karies sebesar 57,6% dengan indeks DMF-T (*decay-missing-filling teeth*) nasional sebesar 7,1 (Depkes, 2018).

Karies gigi merupakan kondisi penyakit kronis yang kompleks dan multifaktor penyebabnya. Secara umum terdapat empat penyebab utama karies yang telah terbukti yaitu *host* (kualitas enamel, sifat saliva, dan histomorfologi enamel), agen penyebab (bakteri *Streptococcus mutans*), lingkungan (diet dan sifat makanan), dan waktu (Ismail *et al.*, 2019). Sifat saliva berkaitan erat dengan diet yang dikonsumsi dan pada akhirnya mempengaruhi progresifitas infeksi dari bakteri *Streptococcus mutans*.

Saliva merupakan cairan tubuh yang disekresikan oleh kelenjar saliva dengan kecepatan 0,3 ml/menit sampai dengan 1,1 ml/menit. Secara umum, saliva berfungsi dalam mekanisme perlindungan gigi dari bakteri *Streptococcus mutans*. Saliva memiliki peran sebagai *cleansing* diet glukosa, *buffer* asam dari pembentukan plak gigi, dan menyediakan ion untuk proses remineralisasi gigi (Gopinath *et al.*, 2019; Malamud, 2021). Fungsi saliva sebagai *buffer* memainkan peranan penting untuk menurunkan pH biofilm pada permukaan gigi (Xiao *et al.*, 2022). Kemampuan *buffer* saliva dipengaruhi oleh tingkat keasaman saliva (pH) (Koo *et al.*, 2023) yang secara langsung dipengaruhi oleh keseimbangan ion bikarbonat yang terkandung pada saliva. Tingkat pH saliva pada umumnya adalah netral dan dapat berubah akibat pengaruh makanan yang dikonsumsi (Tenovuo *et al.*, 2022).

Karbohidrat seperti fruktosa, sukrosa, dan glukosa merupakan salah satu bentuk nutrisi yang dapat menurunkan tingkat keasaman saliva. Selain itu asam sitrat dan asam askorbat yang terkandung pada makanan tertentu juga dapat menurunkan pH saliva. Nutrisi-nutrisi tersebut dapat menumpuk pada lapisan enamel gigi dan menjadi substrat bakteri *Streptococcus mutans*. Substrat selanjutnya difermentasi oleh bakteri *Streptococcus mutans* dan menyebabkan penurunan pH saliva (Janah *et al.*, 2021).

Sumber karbohidrat yang terbukti mampu menurunkan pH saliva adalah produk minuman kemasan. Penelitian yang dilakukan oleh Sudeep *et al* (2018), menunjukkan terdapat perbedaan pH saliva pada responden sudah minum jus buah apel nektar dan jus buah apel tanpa gula. Penelitian lain juga membuktikan adanya penurunan pH saliva sesudah minum jus jambu biji dan jus anggur (Ratnawati *et al.*, 2019). Jus buah yang mengandung gula tambahan pada produknya terbukti mampu menurunkan pH saliva (Nizar *et al.*, 2020). Di Indonesia jumlah industri minuman sari buah kemasan terus mengalami pertumbuhan 15 – 20% setiap tahunnya (Mufidah *et al.*, 2021). Salah satu jenis minuman sari buah yang di produksi di Indonesia adalah sari buah jeruk.

Jeruk (*Citrus* sp) merupakan salah satu tanaman asli benua Asia yang berasal dari negara Cina. Di Indonesia terdapat beberapa varietas jeruk salah satunya *Citrus sinensis* dan *Citrus sinensis* (L) Osbeck. *Citrus sinensis* dan *Citrus sinensis* (L) Osbeck mengandung zat gizi esensial yang sangat baik bagi tubuh seperti karbohidrat, kalsium, potasium, folat, tiamin, vitamin B6, magnesium, fosfor, niasin, tembaga, asam pantotenat dan mengandung vitamin C yang cukup tinggi (Pracaya, 2020; Scordino & Sabatino, 2019). Kandungan karbohidrat dan asam yang terdapat pada *Citrus sinensis* dan *Citrus sinensis* (L) Osbeck diduga dapat menurunkan pH saliva dan menjadi faktor predisposisi terbentuknya karies gigi. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui penurunan pH saliva setelah minum sari buah *Citrus sinensis* dan *Citrus sinensis* (L) Osbeck.

## METODE

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat dasar berupa kaca mulut, sonde, pinset, *beaker glass*, *nierbecken*, pH meter, dan sikat gigi. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah saliva, air aquades, sari buah *Citrus sinensis*, sari buah *Citrus sinensis* (L) Osbeck, pasta gigi, alcohol, masker, *handscoon*, *cotton roll*, *tissue*, dan alat tulis. Sebelum dilakukan penelitian, dilakukan pengurusan *ethcal clearance* di Komite Etik Penelitian Universitas Kadiri.

Sari buah jeruk dibuat dengan cara memeras buah jeruk, sari buah jeruk keudian ditampung dalam gelas ukur dan dibagi ke dalam 36 gelas masing-masing berukuran 200 ml yang akan diberikan kepada responden penelitian. Sari buah tidak ditambahkan pengawet dan pemanis. Pengambilan data dilakukan dengan tahap responden penelitian diinstruksikan untuk menyikat gigi menggunakan sikat gigi dan pasta gigi yang telah disediakan. Selama 1 jam responden tidak boleh makan dan minum (untuk mendapatkan keadaan rongga mulut yang sama untuk setiap responden dan untuk menetralsir asam yang terbentuk setelah makan). Responden diinstruksikan untuk meludah langsung ke dalam *beaker glass* sebanyak 5 ml. Dilakukan pengukuran pH saliva menggunakan pH meter, data pH dicatat sebagai pH awal responden. Selanjutnya, diinstruksikan untuk meminum jus buah jeruk masing-masing sebanyak 200 ml. Ditunggu sampai 15 menit, 30 menit, dan 60 menit. Diinstruksikan untuk meludah pada *beaker glass* sebanyak 5 ml pada menit ke-15, dan diulangi pada menit ke-30 dan menit ke-60. Dilakukan pengukuran pH menggunakan pH meter pada *beaker glass* masing-masing responden. Semua hasil penelitian dicatat sebagai data penelitian dengan cermat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan data rata-rata pH saliva sebelum dan sesudah meminum sari buah jeruk *Citrus sinensis* dan *Citrus sinensis* (L) osbeck. Saliva yang diambil untuk dilakukan pengujian pH saliva sebanyak 200 cc dengan interval waktu 15 menit, 30 menit, dan 60 menit. Dari Tabel 1 terlihat rata-rata pH saliva sebelum dilakukan perlakuan adalah  $6,69 \pm 0,00$ . Pada menit ke-15 responden yang mengonsumsi sari buah jeruk *Citrus sinensis* sebesar  $6,60 \pm 0,13$  dan menurun pada menit ke-30 yaitu sebesar  $6,09 \pm 0,34$ . Namun, pada menit ke-30 pH saliva kembali ke pH *buffer* yaitu sebesar  $6,74 \pm 0,45$ . Pada responden yang mengonsumsi jus *Citrus sinensis* (L) osbeck pada menit ke-15 menunjukkan pH sebesar  $6,87 \pm 0,69$ , kemudian menurun pada menit ke-30 sebesar  $6,43 \pm 0,35$ , dan meningkat kembali pada menit ke-60 sebesar  $6,97 \pm 0,26$ .

Tabel 1.  
 Nilai rata-rata pH saliva dan standar deviasi sebelum dan sesudah minum sari buah jeruk *Citrus sinensis* dan *Citrus sinensis* (L) osbeck

	Variabel	Jumlah Responden (N)	Rata-Rata pH Saliva
Pre-test	<i>Citrus sinensis</i>	18	6,69 ± 0,00
	<i>Citrus sinensis</i> (L) osbeck	18	7,06 ± 0,00
Pos-test 15 menit	<i>Citrus sinensis</i>	18	6,60 ± 0,13
	<i>Citrus sinensis</i> (L) osbeck	18	6,87 ± 0,69
Pos-test 30 menit	<i>Citrus sinensis</i>	18	6,09 ± 0,34
	<i>Citrus sinensis</i> (L) osbeck	18	6,43 ± 0,35
Pos-test 60 menit	<i>Citrus sinensis</i>	18	6,74 ± 0,45
	<i>Citrus sinensis</i> (L) osbeck	18	6,97 ± 0,26

Dari hasil penelitian terhadap pH saliva pada 36 responden dengan perlakuan minum sari buah *Citrus sinensis* dan sari buah *Citrus sinensis* (L) osbeck diperoleh hasil perbedaan pH saliva awal (sebelum minum sari buah jeruk) dan pH saliva setelah minum sari buah jeruk, yang diukur pada menit ke-15, menit ke-30 dan menit ke-60) dengan menggunakan pH meter YK-2001 PH. Perhitungan waktu 15 menit, 30 menit dan 60 menit adalah kontak karbohidrat dengan permukaan gigi dalam waktu yang cukup singkat yaitu 1-5 menit sudah mampu menurunkan pH saliva. Kemudian pH saliva akan kembali normal setelah 60 menit (Kidd & Bechal, 2022). Waktu pengambilan saliva subyek adalah 60 menit setelah subyek diinstruksikan menggosok gigi dan selama waktu tersebut diinstruksikan untuk puasa dengan maksud meneralisir asam yang terbentuk setelah makan. Menggosok gigi dilakukan dengan tujuan sisa-sisa makanan yang melekat di gigi dapat dihilangkan sehingga memudahkan pH saliva kembali pada kondisi netral. Kecepatan aliran saliva tinggi akan lebih cepat mengembalikan pH saliva mendekati kondisi netral, tetapi dengan adanya retensi lokal dari makanan yang lengket akan menghambat kenaikan pH ke kondisi netral sampai sisa makanan tersebut dihilangkan (Mount, 2018). Tujuan berpuasa selama 1 jam adalah untuk mengembalikan keadaan rongga mulut ke keadaan normal. Hal ini dimaksudkan agar keadaan rongga mulut tiap subyek dalam keadaan sama. pH plak akan kembali normal dalam waktu 1 jam (Kidd & Bechal, 2022).

Hasil pengukuran pH saliva pada penelitian ini memperlihatkan data yang bervariasi dengan nilai pH rata-rata awal adalah 6,96 untuk jeruk orange dan 7,06 untuk jeruk baby. Hal ini menunjukkan bahwa saliva masih dalam pH normal yaitu 6,77,0. Adanya variasi dari pH saliva disebabkan variasi tiap individu. Susunan saliva berubah-ubah tergantung pada beberapa faktor antara lain jenis kelamin, penyakit sistemik, jenis dan intensitas serta lama rangsangan, makanan, obat-obatan, waktu siang dan malam, serta gerak badan (Amerongen, 2012). Dari hasil pengukuran, pH sari buah jeruk yang digunakan adalah 4,5 untuk jeruk orange dan 6,5 untuk jeruk baby. Tingginya pH saliva pada sari buah jeruk dikarenakan sari buah jeruk tersebut berasal dari buah jeruk yang sudah matang dimana kandungan karbohidrat lebih banyak bila dibandingkan dengan buah jeruk yang masih muda sehingga terasa lebih manis. Pada menit ke-15 pH jeruk orange rata-rata turun dari 6,96 menjadi 6,60, sedangkan jeruk baby dari 7,09 turun menjadi 6,87. Hal ini disebabkan sisa-sisa sari buah jeruk pada rongga mulut yang tidak terlihat lagi oleh karena banyak yang tertelan bersama dengan saliva. Pada menit ke-30 terjadi proses penurunan pH saliva tersebut kemungkinan adanya proses fermentasi dari karbohidrat yang terdapat dalam sari buah jeruk oleh mikroorganisme rongga mulut. Terjadi penurunan pH saliva sekitar 30 menit setelah mengkonsumsi karbohidrat dalam jumlah tertentu. Pada menit 30, karbohidrat belum dinetralisir oleh saliva (Kidd & Bechal, 2022). Disamping itu sari buah jeruk adalah minuman yang bersifat asam. Asam-asam kuat dari makanan dan minuman yang bersifat asam mengakibatkan pH saliva akan

turun sangat cepat ke titik yang rendah, oleh karena itu jeruk orange lebih cepat menurunkan pH saliva dibandingkan Jeruk baby selain kandungan karbohidratnya yang lebih tinggi (Mount, 2018). Disamping itu, terjadi peningkatan sekresi saliva yang diakibatkan oleh rasa asam dari sari buah jeruk yang dapat menurunkan konsentrasi asam, mulai bekerjanya buffer saliva yang menahan perubahan suasana asam menjadi normal setelah beberapa waktu (Janah, 2021).

Pada menit ke-60 setelah minum sari buah jeruk pH rata-rata saliva relatif mempunyai pH yang sama terhadap pH saliva sebelum minum sari buah jeruk. Hal ini kemungkinan disebabkan sistem buffer saliva bekerja dalam menetralkan suasana asam menjadi normal. Meningkatnya aliran saliva, kandungan kalsium dan pH saliva juga akan meningkat. Rangsangan akan memperbesar aliran saliva dan pada kenyataannya sekaligus meningkatkan pH saliva. Dalam hal ini rangsangan disebabkan oleh proses minum sari buah jeruk dan rasa asam dari sari buah jeruk tersebut. Peningkatan pH saliva tergantung dari retensi makanan pada permukaan gigi, apabila retensi makanan mulai berkurang, dengan adanya aliran saliva maka pH saliva akan meningkat (Mount, 2018). *Streptococcus mutans* menguraikan urea saliva menjadi amonia untuk mempertahankan pH lingkungannya supaya tidak menjadi asam. Mekanisme buffer saliva adalah pada kondisi asam, konsentrasi ion H akan berlebih, penambahan bikarbonat yang merupakan sistem buffer saliva akan menghasilkan asam bicarbonat ( $H_2CO_3$ ). Asam karbonat yang terbentuk akan segera berubah menjadi air ( $H_2O$ ) dan gas karbondioksida ( $CO_2$ ), sehingga pH saliva kembali netral (Siscons, 2016).

## SIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan konsumsi jus jeruk *Citrus sinensis* dan sari buah *Citrus sinensis* (L) osbeck dapat menurunkan pH saliva pada menit ke-15 dan kembali ke pH *buffer* pada menit ke-60.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ankit Pachori, Haalawamy Kambalimath, Satish Maran, Babita Niranjana, Garima Bhambhani, Garima Malhotra. (2018). *Evaluation of Changes in Salivary pH after Intake of Different Eatables and Beverages in Children at Different Time Intervals*. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 11(3), 177-182.
- Babu M., Ashok K., Nivedhini V., Gautham B. (2021). *Composition, Properties and Secretion of Human Saliva*. International Journal of Zoological Investigations, 7(2), 911-914.
- Barrett B., O'Sullivan M. (2021). *Management of the deep carious lesion: a literature review*. Journal of the Irish Dental Association, 67, 36-42.
- Bawaskar H.S., Bawaskar P.H. (2020). *Oral diseases: a global public health challenge*. Lancet (London, England), 395, 185-186.
- Berlian, Z., Fatiqin, A., & Agustina, E. (2016). *Penggunaan perasan jeruk nipis (Citrus aurantifolia) dalam menghambat bakteri Escherichia coli pada bahan pangan*. Jurnal Bioilmi, 2(1), 51-58. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v2i1.1139>
- Depkes R. (2018). *Laporan Nasional Hasil Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*. Badan Penelitian dan Perhubungan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Dimaisip-Nabuab, J., Duijster, D., Benzian, H., Heinrich-Weltzien, R., Homsavath, A., Monse, B., Kromeyer-Hauschild, K. (2018). *Nutritional Status, Dental Caries And Tooth Eruption In Children: A Longitudinal Study In Cambodia, Indonesia and Lao PDR*. BMC Pediatrics, 18(1), 1-16

- Duncan H. F., Galler K. M., et al. (2019). *European Society of Endodontology position statement: management of deep caries and the exposed pulp*. International Endodontic Journal, 52, 923–934. doi: 10.1111/iej.13080.
- Falade, O. S., Sowunmi, O. R., Oladipo, A., Tubosun, A., & Adewusi, S. (2003). *The Level of organic acids in some Nigerian fruits and their effect on mineral availability in composite diets*. Pakistan Journal of Nutrition, 2(2), 82–88. <https://doi.org/10.3923/pjn.2003.82.88>
- Fatima S., Muzammal M., Rehma A., et al. (2020). *Composition and function of saliva: a review*. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 9(6), 1552–1556.
- Frencken J. E., Peters M. C., Manton D. J., Leal S. C., Gordan V. V., Eden E. (2022). *Minimal intervention dentistry for managing dental caries - a review: report of a FDI task group*. International Dental Journal, 62(5), 223–243. doi: 10.1111/idj.12007.
- GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. (2018). *Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017*. Lancet (London, England), 392, 1789–1858.
- Gopinath VK, Arzreanne. (2020). *Saliva as a diagnostic tool for assessment of dental caries*. Arch Orofac Sci, 1, 57-59.
- Ismail A T, Sohn W, Lim S, Willen JM. (2019). *Predictors of dental caries progression in primary teeth*. J Dent Res, 88(3), 270-275
- Janah D.R., Widodo, Adhani R. (2021). *Pengaruh minuman jus buah terhadap perubahan derajat keasaman (pH saliva)*. Dentin (Jur.Ked.Gigi), 5(3), 154–161.
- Kidd & Bechal. (2022). *Waktu pengembalian pH plak setelah konsumsi karbohidrat*.
- Koo H, Falsetta ML, Klein MI. (2023). *The exopolysaccharide matrix: A virulence determinant of cariogenic biofilm*. Journal of Dental Research, 92, 1065-1073.
- Malamud D. (2021). *Saliva as a diagnostic fluid*. Dent Clin North Am, 55, 159-178.
- Mount, G. (2018). *Kecepatan aliran saliva dan pengaruhnya terhadap pH rongga mulut*.
- Mufidah L, Honestin T, Hanif Z. (2021). *Penerimaan konsumen untuk minuman sari buah jeruk lokal di kota Batu-Jawa Timur*. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 24(3), 263-273.
- Nazir A, Uswa A, Nizwa Q, Zunaira A, Nishat Z, Sidra A. (2020). *Evaluation of Changes in Salivary pH After The Intake of Fruit, Fresh Fruit juices, and Processed Juices: A Randomized Control Trial*. Pure and Applied Biology, 9(3), 1977-1980.
- Pracaya. (2020). *Jeruk Manis, Varietas, Budidaya dan Pascapanen*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ratnawati H, Irma H.Y.S. (2014). *Pengaruh Minum Jus Buah Anggur dan Jambu Biji Dengan dan Tanpa Gula Terhadap Perubahan pH Saliva*. ODONTO Dental Journal, 1(2), 10-12.
- Sudeep CB, Peter SS, Jithesh J, Vipin J, Mathew M. (2013). *Effect on pH Value of Saliva Following Intake of Three Beverages Containing, Apple Juice—A Double Blind Cross-Over Study*. National Journal of Medical and Dental Research, 1(4), 18-23.
- Tenovuo J. (2022). *Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations*. Community Dent Oral Epidemiol, 25(1), 82–86.
- Xiao J, Klein MI, Falsetta ML, Lu B, Delahunty CM, Yates JR III, et al. (2022). *The exopolysaccharide matrix modulates the interaction between 3D architecture and virulence of a mixed-species oral biofilm*. PLoS Pathogens, 8, e1002623. DOI: 10.1371/journal.ppat.1002623.