

DENTIN
JURNAL KEDOKTERAN GIGI
Vol V. No 3. Desember 2021

**PENGARUH MINUMAN JUS BUAH TERHADAP PERUBAHAN DERAJAT
 KEASAMAN (pH) SALIVA**
(Literature Review)

Disi Raudatul Janah¹⁾, Widodo²⁾, Rosihan Adhani³⁾

¹⁾Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

²⁾Bagian Ilmu Kedokteran Gigi Masyarakat, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

ABSTRACT

Background: Caries is a hard tissue disease of teeth, namely enamel, dentin and cementum, which is caused by an activity of a microorganism in a carbohydrate. The cause of the mainstay of the teeth is a factor, which is caused by mineral substances with nutrients rich in carbohydrates. One of the predisposing factors for dental caries is drinking. Drinks that can cause a decrease in the acidity (pH) of saliva are drinks that contain sugars such as fructose, glucose, sucrose, citric acid and ascorbic acid. **Methods:** All articles reviewed were obtained from searches for data sources Google Scholar, and Science Direct which had a range maximum journal publication time in the last 10 years. **Results:** The review was conducted on 12 journals which were found to fit the inclusion criteria, such as journals available in full text form and research subjects fruit juice which is often consumed by the public. **Conclusion:** there is a decrease in salivary pH after consuming fruit juice.

Keywords: acidity, fruit juice, pH of saliva.

ABSTRAK

Latar Belakang: Karies merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi, yaitu email, dentin dan sementum, yang disebabkan oleh aktivitas suatu jasad renik dalam suatu karbohidrat. Penyebab terjadinya karies gigi dipengaruhi beberapa faktor, seperti disebabkan zat mineral dengan dominan nutrisi kaya akan karbohidrat. Faktor predisposisi karies gigi salah satunya adalah minuman. Minuman yang dapat menyebabkan turunnya derajat keasaman (pH) saliva adalah minuman yang mengandung gula seperti fruktosa, glukosa, sukrosa, asam sitrat dan asam askorbat. **Metode:** Semua artikel yang direview diperoleh dari pencarian sumber data Google Scholar, dan Science Direct yang memiliki rentang waktu penerbitan jurnal maksimal 10 tahun terakhir. **Hasil:** Review dilakukan pada 12 jurnal yang ditemukan sesuai dengan kriteria inklusi seperti jurnal tersedia dalam bentuk *full-text* dan subjek penelitian jus buah yang sering dikonsumsi masyarakat. **Kesimpulan:** terjadi penurunan pH saliva setelah minum jus buah.

Kata kunci: derajat keasaman, jus buah, pH saliva.

Korespondensi: Disi Raudatul Janah, Program Studi Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Veteran Sungai Bilu 128B, Banjarmasin 70249, Indonesia; E-mail: disi.raudatul@gmail.com

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan masalah utama kesehatan gigi dan mulut di seluruh dunia. Karies gigi banyak dialami anak dengan distribusi sebaran kejadian 45-90% keseluruhan populasi dunia salah satunya Indonesia. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, prevalensi kejadian karies gigi di Indonesia mencapai 57,6% dari keseluruhan kasus kesehatan gigi dan mulut. Provinsi Kalimantan Selatan termasuk satu dari lima daerah yang memiliki prevalensi kejadian karies gigi tertinggi pada kelompok usia 15-24 tahun yaitu sebesar 38,1% dari 60% keseluruhan kasus kesehatan gigi dan mulut.^{1,2,3}

Karies merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi, yaitu email, dentin dan sementum, yang disebabkan oleh aktivitas suatu jasad renik dalam

suatu karbohidrat. Penyebab terjadinya karies gigi dipengaruhi beberapa faktor, seperti disebabkan zat mineral dengan dominan nutrisi kaya akan karbohidrat. Nutrisi karbohidrat yang tersisa menumpuk di email ataupun gusi dan menjadi substrat yang kemudian di fermentasi oleh bakteri sehingga mengakibatkan penurunan derajat keasaman (pH) saliva. Faktor predisposisi karies gigi salah satunya adalah minuman. Minuman yang dapat menyebabkan turunnya derajat keasaman (pH) saliva adalah minuman yang mengandung gula seperti fruktosa, glukosa, sukrosa, asam sitrat dan asam askorbat. Kandungan sukrosa berperan sangat efektif menimbulkan karies karena dapat menurunkan derajat keasaman (pH) saliva secara drastis.^{4,5,6}

Hasil penelitian Sudeep *et al* (2013) menyatakan, sesudah minum jus buah apel nektar dan jus buah apel tanpa gula terdapat perubahan nilai derajat keasaman saliva yang signifikan. Derajat keasaman saliva awal sesudah minum jus buah apel nektar sebesar 7,28 pada menit ke-5 terjadi penurunan nilai derajat keasaman saliva menjadi 5,89. pH saliva sesudah minum jus buah apel tanpa gula pada menit ke-5 juga terjadi penurunan dengan nilai 5,72. Faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan pH saliva pada menit ke-5 disebabkan karena minuman jus buah tersebut mempunyai nilai pH yang rendah dan kandungan asam yang terdapat dalam jus buah tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan derajat keasaman saliva. Kondisi tersebut terjadi akibat adanya reaksi kimia dasar antara saliva, enzim-enzim terkait dengan minuman tersebut sehingga menyebabkan penurunan derajat keasaman saliva. Ketika kondisi tersebut berulang seiring meningkatnya konsumsi minuman jus buah, maka akan menyebabkan terbentuknya suatu plak rongga mulut. Plak gigi akan membentuk suatu pola atau distribusi tertentu yang terdiri atas bakteri, sisa makanan maupun minuman melekat erat satu sama lain pada permukaan gigi. Perubahan derajat keasaman saliva yang signifikan dipengaruhi oleh minuman jus buah yang mengandung fruktosa, glukosa, sukrosa, asam sitrat dan asam askorbat. Penurunan derajat keasaman saliva terjadi pada orang yang memiliki karies tinggi dibandingkan dengan orang dengan karies rendah karena pada orang yang karies tinggi memiliki pH saliva awal lebih rendah dan jumlah bakteri didalam rongga mulut lebih banyak dibandingkan dengan orang yang karies rendah sehingga derajat keasaman saliva didalam rongga mulut menjadi lebih asam.^{7,8}

Hasil penelitian Ratnawati *et al* (2014) menyatakan bahwa terjadi peningkatan pH saliva sesudah minum jus jambu biji dan jus anggur yang disebabkan karena kandungan gula, aktivitas gerakan mekanis dan kimiawi dari buah jambu biji serta buah anggur. Kandungan gula dalam buah tersebut merupakan jenis gula fruktosa, bakteri tidak dapat melakukan fermentasi karbohidrat terhadap gula fruktosa karena asam laktat tidak dapat terbentuk. Gerakan mekanis dan rasa dari buah menyebabkan sekresi saliva sehingga terjadi peningkatan pH saliva serta tidak terdapat perbedaan perubahan pH saliva antara kelompok perlakuan.^{9,10}

Penelitian Nazir, (2020) juga menyatakan pada jus buah yang menggunakan gula tambahan dengan jenis gula sukrosa dapat menurunkan pH saliva. Kandungan gula sukrosa yang tertinggal dalam rongga mulut akan difermentasi oleh aktivitas bakteri dalam rongga mulut sehingga terbentuk asam laktat. Jenis gula sukrosa merupakan gula yang sangat efektif dalam menurunkan pH saliva karena lebih mudah menjadi asam oleh bakteri *Streptococcus mutans* didalam rongga mulut.^{11,12,13}

Terdapat perbedaan hasil penelitian Sudeep *et al* (2013), Ratnawati *et el* (2014), Nazir (2020) menyatakan tentang perubahan pH saliva dari berbagai macam jenis jus buah seperti, jus jambu biji, jus jeruk, jus anggur dan jus apel yang dapat meningkatkan dan menurunkan pH saliva. Berdasarkan penelitian Nazir (2020) menyatakan bahwa minuman jus buah dapat menurunkan derajat keasaman pH saliva. Jus buah yang dapat menurunkan pH saliva adalah jus jeruk karena kandungan vitamin C tertinggi pada jus buah adalah jus jeruk sebanyak 96,8 mg/100g, minuman yang mengandung vitamin C dalam jumlah tinggi akan menyebabkan saliva lebih encer atau kekentalan saliva menjadi lebih rendah sehingga dapat mempengaruhi turunnya derajat keasaman saliva. Kandungan lain yang terdapat dalam jus jeruk selain vitamin C yaitu tambahan gula sukrosa dan asam sitrat. Komposisi yang terkandung didalam minuman jus buah seperti asam sitrat, apabila hidroksiapatit terpapar dengan asam sitrat maka terjadi pertukaran ion antara hidroksiapatit dengan asam sitrat sehingga menyebabkan ion kalsium dan fosfat dari hidroksiapatit terlepas.^{12,13}

METODE

Pencarian sumber data dilakukan dengan menggunakan *Google Scholar*, dan *Science Direct* dengan menggunakan kata kunci: derajat keasaman, jus buah, pH saliva. Artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi sebagai berikut: jurnal terbitan tahun 2010-2020 (10 tahun terakhir), subjek penelitian adalah jus buah dan pH saliva, tersedia *full-text*, dan ditulis dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Berdasarkan pencarian literatur yang telah dilakukan sesuai dengan kriteria inklusi diperoleh total 12 artikel.

LITERATURE REVIEW

Penurunan Derajat Keasaman (pH) Saliva Setelah Minum Jus Buah

Terjadi penurunan pH saliva setelah mengonsumsi jus buah. Hasil ini didukung 10 artikel (83%) yang telah di *review*. Penelitian Ankit Pachor *et al* (2018) menyatakan bahwa mengonsumsi jus buah dapat menyebabkan penurunan pH saliva. Penurunan langsung pH saliva dalam penelitian ini karena keasaman intrinsik jus buah. Sebagian besar penelitian menggunakan bahan jus apel karena berdasarkan survey yang dilakukan dalam sebuah penelitian menyebutkan bahwa minuman jus buah yang paling umum dikonsumsi oleh masyarakat yang tersedia di pasaran paling banyak dikonsumsi adalah jus apel. Penelitian Karishma S Halageri *et al*, (2020) menyatakan bahwa mengonsumsi jus nanas dengan gula, tanpa gula dan jus nanas kemasan dapat menurunkan pH saliva. Jus nanas tanpa kelompok gula menunjukkan persentase penurunan pH saliva maksimum. Jus nanas mengandung vitamin C, folat, potasium dan

antioksidan. Jus buah kemasan lebih manis karena memiliki kandungan gula lebih tinggi untuk meningkatkan rasanya. Penelitian Sabyasachi Saha *et al*, (2011) menyatakan bahwa terjadi penurunan pH saliva setelah mengonsumsi jus buah komersial lebih besar dari jus buah segar. Saliva memainkan peran yang sangat penting dalam menjaga keutuhan gigi melalui aksi buffering dan mengontrol demineralisasi serta mendorong terjadinya remineralisasi yang terjadi terus menerus pada permukaan email. Penelitian Sp Shetgar *et al* (2017) menyatakan bahwa mengonsumsi jus buah segar dapat menurunkan pH saliva. Jus buah yang mengandung gula asam terbukti menyebabkan kariogenik dan erosi. Jus buah mengandung beberapa gula dan asam organik. Fruktosa dan glukosa dianggap kurang kariogenik dibandingkan sukrosa, tetapi plak gigi, yang terbentuk dengan adanya campuran kedua gula ini juga menyebabkan penurunan kekerasan mikro pada email. Penelitian Isha Goel *et al* (2013) menyatakan bahwa penurunan pH saliva setelah minum jus buah lebih besar dari minuman berkarbonasi. Minuman berkarbonasi mengandung asam fosfat, asam sitrat dan asam malat yang mungkin menjadi penyebab penurunan pH saliva. Adanya asam dalam minuman berkarbonasi akan menyebabkan penurunan langsung pada pH saliva yang menyebabkan kapasitas buffering saliva menjadi lambat. Penurunan pH saliva dalam penelitian ini karena keasaman intrinsik dari jus buah yang mampu melawan buffer saliva. Berdasarkan hasil penelitian artikel yang berkaitan dengan perubahan derajat keasaman (pH) saliva menyatakan bahwa setelah minum jus buah cenderung dapat menurunkan pH saliva. Penelitian yang dilakukan oleh Anum Nazir *et al* (2020) menyatakan bahwa terjadi penurunan pH saliva setelah mengonsumsi jus jambu biji, jus jeruk dan jus apel. Penurunan derajat keasaman (pH) saliva terjadi paling banyak pada minuman jus buah jeruk. Jus jeruk merupakan jus buah yang paling banyak terjadi penurunan pH saliva dikarenakan jus jeruk memiliki kandungan vitamin C tertinggi sebanyak 96,8 mg/100g, minuman yang mengandung vitamin C dalam jumlah tinggi akan menyebabkan saliva lebih encer atau kekentalan saliva menjadi lebih rendah sehingga dapat mempengaruhi turunnya derajat keasaman saliva. Kandungan lain yang terdapat dalam jus jeruk selain vitamin C yaitu tambahan gula sukrosa dan asam sitrat. Berdasarkan penelitian Sudeep C B *et al* (2013) menyatakan bahwa mengonsumsi jus buah apel dapat menurunkan pH saliva. Jus apel diketahui mengandung asam dan gula organik yang dapat mengakibatkan penurunan pada pH saliva. Penurunan pH saliva yang lebih besar juga dikaitkan dengan konsumsi jus buah dalam jangka waktu yang lama (sekitar 5 menit), menyebabkan gigi terkena tingkat pH yang sangat rendah karena kandungan

asam dan gula kontak langsung dengan gigi dalam waktu yang lama.^{7,8,9,10,11,12,13}

Berdasarkan penelitian Blessy Garg *et al* (2016) menyatakan bahwa mengonsumsi jus buah yang bersifat asedogenik dapat menurunkan pH saliva. Satu gelas jus buah merupakan sumber penting vitamin C, folat, potasium dan antioksidan. berdasarkan pengamatan disimpulkan bahwa penurunan pH saliva maksimum ditemukan pada pemberian air jeruk nipis pada kelompok aktif karies. Setelah dilakukan evaluasi terhadap hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semua jus buah bersifat asidogenik terutama bila dikonsumsi oleh subjek aktif karies, namun nilai akhir pH tidak turun dibawah level pH kritis (5,5).¹⁴

Menurut Lata K Mehta *et al* (2019) menyatakan bahwa terjadi penurunan pH saliva setelah mengonsumsi jus anggur, jus jeruk dan jus nanas. Antara tiga jus buah yang dibandingkan, jus anggur ditemukan lebih asam. Jus anggur mengandung asam malat dan tartarat, jeruk dan nanas mengandung asam sitrat, keasaman yang dapat dititrasi, kandungan fosfat, dan lain-lain. Jus buah anggur menyebabkan lebih banyak demineralisasi daripada plum, mangga, dan jus nanas. Penelitian Fatma Abdelgawad *et al* (2019) menyatakan bahwa mengonsumsi jus buah memberikan efek penurunan pada pH saliva dan terjadi peningkatan pH saliva setelah menggosok gigi. Konsumsi jus buah yang mengandung gula cukup tinggi dapat mengakibatkan peningkatan risiko karies.^{15,16}

Peningkatan Derajat Keasaman (pH) Saliva Setelah Minum Jus Buah

Terjadi peningkatan pH saliva setelah mengonsumsi jus buah. Hasil ini didukung 2 artikel (17%) yang telah direview. Berdasarkan review artikel di atas jus buah yang dapat meningkatkan pH saliva salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Barbara Hohensinn *et al* (2016) yang menyatakan minuman jus buah bit memiliki efek terhadap potensial yang dapat menyebabkan peningkatan pH saliva. Mengonsumsi nitrat menyebabkan perubahan mikrobioma oral melalui biokonversi $\text{NO}_3\text{-NO}_2$, dengan pengasaman berikutnya $\text{NO}_2\text{-}$ mengakibatkan peningkatan kadar pH yang dapat mengurangi bakteri asidogenik sehingga tidak menyebabkan keadaan suasana dalam rongga menjadi asam. Berdasarkan penelitian Ratnawati Hendari dan Irma HY Siregar (2014) tentang pengaruh minum jus anggur dan jus jambu biji dengan dan tanpa gula, hasil penelitian menunjukkan minum jus anggur dan jus jambu biji dengan gula dan tanpa gula dapat meningkatkan pH saliva. Gula yang terkandung dalam karbohidrat pada buah-buahan adalah jenis fruktosa (monosakarida). Fruktosa bukan media yang baik bagi bakteri untuk melakukan fermentasi

karbohidrat, sehingga asam laktat tidak terbentuk.^{17,18}

Perubahan Derajat Keasaman (pH) Saliva Setelah Minum Jus Buah

Berdasarkan hasil telaah pada 12 artikel yang telah dilakukan telaah didapatkan bahwa 10 artikel (83%) menyatakan bahwa terjadi penurunan derajat keasaman (pH) saliva setelah mengkonsumsi minuman jus buah. Terdapat 2 artikel (17%) menyatakan bahwa terjadi peningkatan derajat keasaman (pH) saliva setelah mengkonsumsi minuman jus buah. Hasil penelitian didapatkan bahwa artikel yang berkaitan dengan perubahan derajat keasaman pH saliva menyatakan bahwa setelah minum jus buah cenderung dapat menurunkan pH saliva. Jus buah yang digunakan sebagai bahan penelitian terdiri dari jus bit, jus nanas, jus apel, jus anggur, jus jambu biji, jus jeruk, jus delima dan jus semangka. Sebagian besar penelitian menggunakan bahan penelitian jus apel. Penurunan derajat keasaman (pH) saliva terjadi paling banyak pada minuman jus buah jeruk. Mengkonsumsi jus buah yang dilakukan dalam beberapa artikel yaitu dengan cara diminum. Terdapat 2 cara teknik mengkonsumsi jus buah yaitu dengan menggunakan sedotan atau diminum langsung dengan gelas.^{14,15}

PEMBAHASAN

Berdasarkan 12 artikel yang telah dilakukan telaah didapatkan bahwa 10 artikel (83%) menyatakan bahwa kandungan didalam jus buah terdiri dari seperti fruktosa, glukosa, sukrosa, asam sitrat dan asam askorbat. Kandungan sukrosa berperan sangat efektif menimbulkan karies karena dapat menurunkan derajat keasaman (pH) saliva secara drastis. Terdapat dua artikel (17%) menyatakan bahwa kandungan didalam jus buah dapat meningkatkan pH saliva.^{7,8,9,10,11,12,13,14,15,16}

Setiap hari kelenjar saliva manusia menghasilkan hampir 1500 ml saliva yang terdiri dari 94,0–99,5 % air, unsur organik dan unsur anorganik. Unsur Organik saliva terdiri dari urea, asam urea, glukosa bebas, asam amino bebas, laktat dan asam- asam lemak serta makromolekul ditemukan dalam saliva seperti protein, amilase, peroksidase, tirosianat, lisozim, lipid, IgA, IgM dan IgG. Sedangkan unsur anorganik yang utama adalah elektrolit seperti sodium, potasium, kalsium, kloride, magnesium, bikarbonat dan fosfat. Dalam jumlah normal, berbagai unsur tersebut memiliki fungsi masing-masing dan memungkinkan saliva dapat bekerja sebagai cairan yang multifungsional. Komposisi saliva merupakan faktor penting dalam menentukan prevalensi karies. Perlindungan relatif terhadap kavitas gigi, laju aliran saliva, kapasitas buffer, kalsium, fosfat dan konsentrasi fluorida adalah hal-hal yang diperlukan. Sirkulasi saliva dalam rongga mulut disebut sebagai seluruh saliva terdiri atas campuran sekresi dari kelenjar saliva

mayor, minor dan sedikit dari cairan krevikular. Apabila terjadi perubahan susunan ion-ion dalam saliva dapat mempengaruhi fungsi dan peranannya didalam rongga mulut, sehingga dapat menimbulkan efek yang merugikan bagi kesehatan rongga mulut. Jus buah memiliki beberapa kandungan yang dapat menyebabkan perubahan derajat keasaman (pH) saliva. Jenis kandungan gula yang terdapat dalam jus buah adalah fruktosa, sukrosa, glukosa, asam sitrat dan asam askorbat atau vitamin C. Mengkonsumsi jus buah dapat meningkatkan pH saliva karena jenis gula fruktosa yang terkandung dalam jus buah tidak dapat melakukan fermentasi karbohidrat pada bakteri sehingga asam laktat tidak dapat terbentuk.^{17,18}

Minuman jus buah juga dapat menurunkan derajat keasaman (pH) saliva karena memiliki kandungan gula sukrosa dan vitamin C. Mengkonsumsi jus buah yang mengandung gula sukrosa dapat mengubah saliva menjadi asam, karena gula sukrosa sangat efektif dapat menyebabkan karies gigi. Jus buah yang memiliki kandungan vitamin C dalam jumlah tinggi menyebabkan saliva lebih encer atau kekentalan saliva menjadi lebih rendah sehingga dapat menyebabkan turunnya derajat keasaman saliva. Mengkonsumsi jus buah terlalu sering dapat menyebabkan terbentuknya suatu plak rongga mulut. Plak gigi akan membentuk suatu pola atau distribusi tertentu yang terdiri atas bakteri, sisa makanan maupun minuman melekat erat satu sama lain pada permukaan gigi. Kandungan gula dan asam yang tertinggal didalam rongga mulut akan difermentasi oleh aktivitas bakteri asidogenik sehingga terbentuk asam laktat yang menurunkan derajat keasaman dalam saliva.^{19,20}

Saliva adalah suatu cairan oral yang kompleks terdiri atas campuran sekresi dari kelenjar ludah besar dan kecil yang ada pada mukosa oral. Cairan ini berasal dari kelenjar saliva mayor dan minor. Diperlukan dalam jumlah yang cukup di dalam mulut, apabila kekurangan saliva akan membuat tingginya jumlah plak dalam mulut. Tingkat keasaman saliva juga berpengaruh terhadap timbulnya lubang gigi atau karies. Semakin asam pH saliva, semakin mudah pula terjadi karies gigi. Selama 24 jam, air ludah yang dikeluarkan ketiga glandula adalah 1000-2500 ml. Pada malam hari pengeluaran air ludah lebih sedikit. Komposisi kimia air ludah terdiri dari: 99,0-99,5 air, musin (glikoprotein air ludah), mineral-mineral (seperti K, Na), epitel, leukosit, limosit, bakteri dan enzim. Di dalam air ludah dijumpai enzim amilase, fosfatase, oksidase, glikogenase, kolagenase, lipase, protease. Enzim ini berasal bakteri-bakteri, epitel, serta granulasit dan limfosit. Secara kimiawi, dengan adanya unsur Ca dan ion fosfat, akan membantu penggantian mineralisasi terhadap email atau menetralisasi keadaan asam dan basa dari ludah. Enzim-enzim mucine, zidene dan lisosim yang

terdapat dalam air ludah mempunyai sifat bakteristatis yang dapat membuat beberapa bakteri mulut menjadi tidak berbahaya.^{21,22}

Derajat keasaman saliva dalam keadaan istirahat dan tidak ada stimulus memiliki angka yang bervariasi dari 6,4 sampai dengan 6,9, pada kecepatan sekresi rendah pH saliva sekitar 7,0 naik sampai dengan 7,5-8,0 pada kecepatan sekresi 1ml/menit. Salah satu fungsi saliva yaitu kemampuan *buffer* dimana kemampuan *buffer* ini dapat menahan turunnya pH atau meningkatnya asam mulut hal ini juga berkaitan dengan viskositas atau volume dalam saliva. Nilai pH di atas 5,5 aksi *buffer* akan terjadi proses supersaturasi ion Ca^{2+} dan PO_4^{3-} di mana pada keadaan ini jaringan keras gigi dapat menarik ion-ion tersebut sehingga akan terjadi proses remineralisasi dan apabila pH <5,5 maka terjadi subsaturasi ion Ca^{2+} dan PO_4^{3-} yang menyebabkan kelarutan email yang disebut demineralisasi sehingga mengakibatkan karies gigi. Proses ini disebabkan oleh mikroorganisme yang memfermentasi karbohidrat menjadi asam. Demineralisasi tersebut terjadi pada saat pH turun menjadi 5,5. Beberapa faktor terjadinya proses karies gigi yang saling berhubungan satu sama lain yaitu, waktu, host atau gigi, mikroorganisme dan substrat. Karies gigi terjadi seiring dengan waktu yang berjalan yaitu dengan terjadinya kerusakan kristal email yang disebabkan oleh asam dan dihasilkan oleh bakteri yaitu *Streptococcus mutans*. Bakteri menggunakan karbohidrat sebagai energi untuk menghasilkan tenaga pada proses *glycolytic* dan menghasilkan produk sampingan berupa asam sehingga apabila terdapat banyak sisa makanan atau substrat yang menempel pada bagian gigi akan membuat bakteri semakin cepat untuk menghasilkan asam yang dapat mengakibatkan terjadinya demineralisasi gigi.^{19,20,21}

Komponen saliva yang termasuk dalam komponen non imunologi seperti *lysozyme*, *lactoperoxidase*, dan *lactoferrin* mempunyai daya anti bakteri yang langsung terhadap mikroflora sehingga derajat asidogeniknya berkurang. Minuman jus buah mempunyai beberapa kandungan yang dapat mempengaruhi turunnya derajat keasaman pH saliva seperti sukrosa, asam sitrat dan asam askorbat. Molekul imunoglobulin A (IgA) disekresi oleh sel-sel plasma yang terdapat di dalam kelenjar liur, sedangkan komponen protein lainnya diproduksi di lapisan epitel luar yang menutup kelenjar. Kadar keseluruhan IgA di saliva berbanding terbalik dengan timbulnya karies. Mengonsumsi sukrosa dapat menyebabkan adanya aktivitas bakteri asidogenik sehingga menghasilkan asam didalam rongga mulut. Karbohidrat (sukrosa) terdiri atas polisakarida atau disakarida besar yang merupakan gabungan dari monosakarida yang saling berikatan satu sama lain melalui kondensasi. Sebuah ion hidrogen telah dipindahkan dari salah satu monosakarida dan satu ion hidroksil telah

dipindahkan dari monosakarida lainnya. Kedua monosakarida kemudian digabungkan sehingga ion hidrogen dan ion karboksil bergabung untuk membentuk air. Bila karbohidrat dicerna kembali menjadi monosakarida, maka enzim pencernaan dalam mulut (enzim ptialin) yang mengembalikan ion hidrogen dan hidroksil ke polisakarida, dengan demikian monosakarida dipisahkan satu sama lain sehingga proses ini disebut hidrolisis $\text{R}''\text{-R}' + \text{H}_2\text{O}$ $\text{R}''\text{OH} + \text{R}'\text{H}$ hasil dari proses hidrolisis tersebut adalah monosakarida yang merupakan pendonor ion H^+ , sehingga saliva dapat bersifat asam (pH saliva turun).^{21,22,23,24}

Konsumsi karbohidrat padat maupun cair dapat menyebabkan terjadinya perubahan pH saliva dimana karbohidrat akan difermentasi oleh bakteri dan akan melekat di permukaan gigi. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju aliran saliva yang distimulasi adalah stimulus alami, muntah, merokok, ukuran kelenjar, refleks muntah, stimulus unilateral, asupan makan dan status gizi. Stimulus kimiawi yang bersifat asam merupakan stimulus yang paling kuat dalam meningkatkan sekresi saliva. Komponen saliva yang termasuk dalam komponen non imunologi seperti *lysozyme*, *lactoperoxidase*, dan *lactoferrin* mempunyai daya anti bakteri yang langsung terhadap mikroflora sehingga derajat asidogeniknya berkurang. Minuman jus buah mempunyai beberapa kandungan yang dapat mempengaruhi turunnya derajat keasaman pH saliva seperti sukrosa, asam sitrat dan asam askorbat. Molekul imunoglobulin A (IgA) disekresi oleh sel-sel plasma yang terdapat di dalam kelenjar liur, sedangkan komponen protein lainnya diproduksi di lapisan epitel luar yang menutup kelenjar. Kadar keseluruhan IgA di saliva berbanding terbalik dengan timbulnya karies. Mengonsumsi sukrosa dapat menyebabkan adanya aktivitas bakteri asidogenik sehingga menghasilkan asam didalam rongga mulut. Karbohidrat (sukrosa) terdiri atas polisakarida atau disakarida besar yang merupakan gabungan dari monosakarida yang saling berikatan satu sama lain melalui kondensasi. Sebuah ion hidrogen telah dipindahkan dari salah satu monosakarida dan satu ion hidroksil telah dipindahkan dari monosakarida lainnya. Kedua monosakarida kemudian digabungkan sehingga ion hidrogen dan ion karboksil bergabung untuk membentuk air. Bila karbohidrat dicerna kembali menjadi monosakarida, maka enzim pencernaan dalam mulut (enzim ptialin) yang mengembalikan ion hidrogen dan hidroksil ke polisakarida, dengan demikian monosakarida dipisahkan satu sama lain sehingga proses ini disebut hidrolisis $\text{R}''\text{-R}' + \text{H}_2\text{O}$ $\text{R}''\text{OH} + \text{R}'\text{H}$ hasil dari proses hidrolisis tersebut adalah monosakarida yang merupakan pendonor ion H^+ , sehingga saliva dapat bersifat asam (pH saliva turun).^{23,24}

Penelitian Ankit Pachor *et al* (2018) menyatakan bahwa mengonsumsi jus buah dapat

menyebabkan penurunan pH saliva. Penurunan langsung pH saliva dalam penelitian ini karena^{9,10}keasaman intrinsik jus buah. Sebagian besar penelitian menggunakan bahan penelitian jus apel karena berdasarkan survey yang dilakukan dalam sebuah penelitian menyebutkan bahwa minuman jus buah yang paling umum dikonsumsi oleh masyarakat yang tersedia di pasaran paling banyak dikonsumsi adalah jus apel. Kandungan yang terdapat dalam jus buah dapat membentuk kelompok bakteri yang menempel di sekitar gigi dan mengandung gula yang disederhanakan seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa dalam jalur glikolitik biokimia dan menghasilkan asam yang memberi energi sebagai produk sampingan pada bakteri. Penelitian Karishma S Halageri *et al* (2020) menyatakan bahwa mengkonsumsi jus nanas dengan gula, tanpa gula dan jus nanas kemasan dapat menurunkan pH saliva. Jus nanas tanpa kelompok gula menunjukkan persentase penurunan pH saliva maksimum. Jus nanas mengandung vitamin C, folat, potasium dan antioksidan. Jus buah kemasan lebih manis karena memiliki kandungan gula lebih tinggi untuk meningkatkan rasanya. Jus buah kemasan mengandung jumlah gula tambahan yang tinggi yaitu sukrosa untuk meningkatkan rasa yang sangat kariogenik dan memiliki kandungan asam yang lebih tinggi yang menyebabkan demineralisasi permukaan enamel gigi.^{7,8}

Berdasarkan penelitian Sabyasachi Saha *et al* (2011) menyatakan bahwa terjadi penurunan pH saliva setelah mengkonsumsi jus buah komersial lebih besar dari jus buah segar. Saliva memainkan peran yang sangat penting dalam menjaga keutuhan gigi melalui aksi buffering dan mengontrol demineralisasi serta mendorong terjadinya remineralisasi yang terjadi terus menerus pada permukaan email. Penurunan pH saliva terjadi setiap kali seseorang mengonsumsi makanan atau minuman manis. Semakin manis suatu makanan atau minuman maka akan semakin besar pula penurunan pH saliva. Jus buah kemasan lebih manis dengan kadar gula lebih tinggi daripada jus buah segar. Penelitian Sp Shetgar *et al* (2017) menyatakan bahwa mengkonsumsi jus buah segar dapat menurunkan pH saliva. Jus buah yang mengandung gula asam terbukti menyebabkan kariogenik dan erosi. Jus buah mengandung beberapa gula dan asam organik. Fruktosa dan glukosa dianggap kurang kariogenik dibandingkan sukrosa, tetapi plak gigi, yang terbentuk dengan adanya campuran kedua gula ini juga menyebabkan penurunan kekerasan mikro pada email. Jus buah mengandung banyak gula tambahan yaitu sukrosa, yang sangat kariogenik. Potensi erosi jus buah bergantung pada efek langsung dari minuman dan waktu yang dibutuhkan untuk pembersihannya pada gigi, metode minum, efek perlindungan air liur, jumlah sisa minuman setelah tertelan, jus buah yang dikonsumsi dan frekuensi konsumsinya.^{9,10}

Berdasarkan penelitian Isha Goel *et al* (2013) menyatakan bahwa penurunan pH saliva setelah minum jus buah lebih besar dari minuman berkarbonasi. Minuman berkarbonasi mengandung asam fosfat, asam sitrat dan asam malat yang mungkin menjadi penyebab penurunan pH saliva. Adanya asam dalam minuman berkarbonasi akan menyebabkan penurunan langsung pada pH saliva yang menyebabkan kapasitas buffering saliva menjadi lambat. Penurunan pH saliva dalam penelitian ini karena keasaman intrinsik dari jus buah yang membuatnya mampu melawan buffer saliva. Hasil penelitian artikel yang berkaitan dengan perubahan derajat keasaman (pH) saliva menyatakan bahwa setelah minum jus buah cenderung dapat menurunkan pH saliva. Penelitian yang dilakukan oleh Anum Nazir *et al* (2020) menyatakan bahwa terjadi penurunan pH saliva setelah mengkonsumsi jus jambu biji, jus jeruk dan jus apel. Penurunan derajat keasaman (pH) saliva terjadi paling banyak pada minuman jus buah jeruk. Jus jeruk merupakan jus buah yang paling banyak terjadi penurunan pH saliva dikarenakan jus jeruk memiliki kandungan vitamin C tertinggi sebanyak 96,8 mg/100g, minuman yang mengandung vitamin C dalam jumlah tinggi akan menyebabkan saliva lebih encer atau kekentalan saliva menjadi lebih rendah sehingga dapat mempengaruhi turunnya derajat keasaman saliva. Kandungan lain yang terdapat dalam jus jeruk selain vitamin C yaitu tambahan gula sukrosa dan asam sitrat.^{11,12}

Berdasarkan penelitian Sudeep C B *et al* (2013) menyatakan bahwa mengkonsumsi jus buah apel dapat menurunkan pH saliva. Jus apel diketahui mengandung asam dan gula organik yang dapat mengakibatkan penurunan pada pH saliva. Penurunan pH saliva yang lebih besar juga dikaitkan dengan konsumsi jus buah dalam jangka waktu yang lama (sekitar 5 menit), menyebabkan gigi terkena tingkat pH yang sangat rendah karena kandungan asam dan gula kontak langsung dengan gigi dalam waktu yang lama. Penelitian Blessy Garg *et al* (2016) menyatakan bahwa mengkonsumsi jus buah yang bersifat asidogenik dapat menurunkan pH saliva. Satu gelas jus buah merupakan sumber penting vitamin C, folat, potasium dan antioksidan. Berdasarkan pengamatan disimpulkan bahwa penurunan pH saliva maksimum ditemukan pada pemberian air jeruk nipis pada kelompok aktif karies. Setelah dilakukan evaluasi terhadap hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semua jus buah bersifat asidogenik terutama bila dikonsumsi oleh subjek aktif karies, namun nilai akhir pH tidak turun dibawah level pH kritis (5,5).^{13,14}

Menurut Lata K Mehta *et al* (2019) menyatakan bahwa terjadi penurunan pH saliva setelah mengkonsumsi jus anggur, jus jeruk dan jus nanas. Antara tiga jus buah yang dibandingkan, jus anggur ditemukan lebih asam. Jus anggur mengandung asam malat dan tartarat, jeruk dan

nanas mengandung asam sitrat), keasaman yang dapat dititrasi, kandungan fosfat, dan lain-lain. Jus buah anggur menyebabkan lebih banyak demineralisasi daripada plum, mangga, dan jus nanas. Penelitian Fatma Abdelgawad *et al* (2019) menyatakan bahwa mengkonsumsi jus buah memberikan efek penurunan pada pH saliva dan terjadi peningkatan pH saliva setelah menggosok gigi. Konsumsi jus buah yang mengandung gula cukup tinggi dapat mengakibatkan peningkatan risiko karies. Hasil *review* penelitian di atas menyatakan ada beberapa minuman jus buah yang dapat meningkatkan dan menurunkan derajat keasaman pH saliva. Berdasarkan *review* artikel di atas jus buah yang dapat meningkatkan pH saliva salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Barbara Hohensinn *et al* (2016) yang menyatakan minuman jus buah bit memiliki efek terhadap potensial yang dapat menyebabkan peningkatan pH saliva. Mengonsumsi nitrat menyebabkan perubahan mikrobioma oral melalui biokonversi NO₃-NO₂, dengan pengasaman berikutnya NO₂-mengakibatkan peningkatan kadar pH yang dapat mengurangi bakteri asidogenik sehingga tidak menyebabkan keadaan suasana didalam rongga menjadi asam.^{15,16,17}

Berdasarkan penelitian Ratnawati Hendari dan Irma HY Siregar (2014) tentang pengaruh minum jus anggur dan jus jambu biji dengan dan tanpa gula, hasil penelitian menunjukkan minum jus anggur dan jus jambu biji dengan gula dan tanpa gula dapat meningkatkan pH saliva. Gula yang terkandung dalam karbohidrat pada buah-buahan adalah jenis fruktosa (monosakarida). Fruktosa bukanlah media yang baik bagi bakteri untuk melakukan fermentasi karbohidrat, sehingga asam laktat tidak terbentuk.¹⁸

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa mengkonsumsi jus buah secara rutin dapat menyebabkan penurunan pH saliva setelah meminum jus buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhabdan, YA., Albeshr, AG., Yenugadhathi, N., Jradi, H. Prevalence Of Dental Caries And Associated Factors Among Primary School Children: A Population-Based Cross-Sectional Study In Riyadh, Saudi Arabia. *Environmental Health d Preventive Medicine*. 2018; 23(1): 1-14.
- Al Agili, DE. A Systematic Review Of Population-Based Dental Caries Studies Among Children In Saudi Arabia. *The Saudi Dental Journal*. 2013; 25(1): 3-11.
- Goldfeld, S., Francis, KL., Hoq, M., Do, L., O Connor, E., Men ah, F. The Impact of Policy Modifiable Factors on Inequalities in Rates of Child Dental Caries in Australia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019; 16(11): 9-15.
- Dimaisip-Nabuab, J., Duijster, D., Benzian, H., Heinrich-Weltzien, R., Homsavath, A., Monse, B., Kromeyer-Hauschild, K. Nutritional Status, Dental Caries And Tooth Eruption In Children: A Longitudinal Study In Cambodia, Indonesia and Lao PDR. *BMC Pediatrics*. 2018; 18(1): 1-16.
- Suratri MAL. Tince AJ. Indirawati TN. Pengaruh (pH) Saliva Terhadap Terjadinya Karies Gigi Pada Anak Usia Prasekolah. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 2017; 45 (4): 231-248.
- Widowati W, Akbar SH, Tin MH. Saliva of Changes in Patients With High and Low Caries Risk After Consuming Organic (Sucrose) and Non-Organic (Maltitol) Sugar. *The International Medical Journal Malaysia*. 2013; 12(2): 19-21.
- Ankit Pachori, Haalaswamy Kambalimath, Satish Maran, Babita Niranjana, Garima Bhambhani, Garima Malhotra. 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*. 2018; 11(3): 177-182.
- Kharisma SH, Aruna CN, Padma KB, Subodh K. Comparison of Salivary pH, Flow Rate And Oral Clearance Rate Between Packaged Fruit Drink And Fresh Fruit Juice In Young Adults: A Comparative Study. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*. 2020; 8(7): 85-91.
- Sabyasachi S, Gudamarlahally VJ, Sahana S, Sumit KP. Effect of Commonly Consumed Fresh Fruit Juices On pH of Saliva At Various Time Intervals. *Journal of International Dental And Medical Research*. 2011; 4(1): 7-11.
- Sp Shetgar. Umesh Kemparaj. Sangeeta Chavan. Rahul Patel. Effect Of Fresh Fruit Juices On Salivary pH: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Oral Health and Medical Research*. 2017;3(5):28-32.
- Isha Goel. S. Navit. Sandeep Singh Mayall. Mandeep Rallan. Pragati Navit. Sneha Chandra. Effects of Carbonated Drink & Fruit Juice on Salivary pH of Children: An in Vivo Study. *International Journal of Scientific Study*. 2013; 1(3): 60-69.
- Nazir A, Uswa A, Nizwa Q, Zunaira A, Nishat Z, Sidra A. 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*. 2020; 9(3): 1977-1980.
- Sudeep CB, Peter SS, Jithesh J, Vipin J, Mathew M. 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 Reearch*. 2013; 1(4): 18-23.
14. Blessy Garg. Sanjay Chachra. Taranjot Kaur. Deepika Kapoor. Deepanshu Garg. Effect of Consumption of Different Fruit Juices on Salivary pH. *International Journal of Contemporary Medical Research*. 2016; 3(9): 2800-2802.
 15. Lata K Mehta. Amitha Hegde. Ann Thomas. Mandeep Singh Viridi. Acidogenic Potential of Packaged Fruit Juices and its Effect on Plaque and Salivary pH. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2019; 2(4): 312-317.
 16. Fatma Abdelgawad et al. Effect Of Acid Neutralizer Toothpaste On Salivary pH In A Group Of Egyptian Children: A Randomized Controlled Pilot Study. *Egyptian Dental Jurnal*. 2019; 65(3): 2053-2057.
 17. Barbara Hohensinn, Renate Haselgrübler, Ulrike Müller, Verena Stadlbauer, Peter Lanzerstorfer , Gerald Lirk, Otmar Hoglinger, Julian Weghuber. Sustaining Elevated Levels Of Nitrite In The Oral Cavity Through Consumption Of Nitrate-Rich Beetroot Juice In Young Healthy Adults Reduces Salivary Ph. *Nitric Oxide*. 2016; 6: 10-15.
 18. Ratnawati H, Irma H.Y.S. Pengaruh Minum Jus Buah Anggur dan Jambu Biji Dengan dan Tanpa Gula Terhadap Perubahan pH Saliva. *ODONTO Dental Journal*. 2014; 1 (2): 10-12.
 19. Luluk E. Perpindahan Massa Karbohidrat Menjadi Glukosa Dari Buah Kersen dengan Proses Hidrolisis. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*. 2010; 10(1): 1-5.
 20. Shellis RP, Barbour ME. Jones SB. Effects Of Ph And Acid Concentration On Erosive Dissolution Citric Acid Solutions As A Fuction Of Degree Of Saturation With Respect To Hydroxyapatite. *Eur J Oral Sci*. 2010. (118): 478-482.
 21. Benyamin B, Ani S, Sulus JS. Konsumsi Minuman Rich Sugar Tea dan Less Sugar Tea Terhadap Perubahan pH Saliva. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 2017; 4(1): 11.
 22. Febrianti N, Irfan Y, Risanti D. Kandungan Antioksi dan Asam Askorbat pada Jus Buah-Buahan Tropis. *Jurnal Bioedukatika*. 2015; 3(1): 7-9.
 23. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan depertemen kesehatan RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Jakarta: Badan penelitian dan pengembangan kesehatan depertemen kesehatan RI; 2018. 188-189.
 24. Purwanti LK, Fiora R.P, Putu I.A. Efek Konsumsi Minuman Berkarbonasi dan Minuman Rasa Jeruk Terhadap pH Saliva pada Mahasiswa PSPDG Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Bali Dental Journal*. 2018; 2(1): 14.
 25. Sulis R. Pengaruh Lifestyle, Brand Awarenesses dan Product Quality Terhadap Repurchase Intention Minuman SariBuah Buavita Dengan Purchasing Decisions Sebagai Variabel Intervening di Kecamatan Kebumen. *Jurnal Fokus Bisnis*. 2013; 12 (1): 105-106.