

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Karies

a. Pendahuluan

Karies adalah suatu kondisi infeksius yang multifaktorial (Lenander-Lumikari dan Loimaranta, 2000). Karies bisa terjadi karena kerusakan lokal yang diakibatkan oleh fermentasi bakteri terhadap diet karbohidrat yang menyebabkan kondisi asam. Asam yang dihasilkan oleh bakteri menjadikan proses demineralisasi pada permukaan email. Karies terjadi karena proses demineralisasi lebih parah daripada remineralisasi (Marsh dan Martin, 2009).

Survey tentang kesehatan gigi dan mulut di Indonesia telah dilakukan secara periodik yaitu SKRT 1995, SKRT 2001, SKRT 2004, Riskesdas 2007 dan Riskesdas 2013. Salah satu tujuan diadakannya survey adalah untuk mengetahui status kesehatan gigi penduduk. Status kesehatan gigi penduduk bisa dinilai dari prevalensi masalah gigi dan mulut, gangguan akibat dari permasalahan tersebut, hingga jenis perawatan dan pengobatan yang diterima pasien. Hasil survey terbaru

dan mulut belum mendapatkan perawatan untuk permasalahan gigi dan mulut (Risksedas, 2013).

b. Patogenesis karies

Bercak putih pada permukaan halus gigi adalah tanda dari demineralisasi gigi. Demineralisasi gigi tidak selalu berujung pada karies jika remineralisasi gigi memadai. Fluorida adalah senyawa yang dibutuhkan untuk remineralisasi gigi. Permukaan gigi bagian oklusal adalah bagian yang paling sering terkena karies. Faktor predisposisi terjadinya karies bisa berasal dari diet karbohidrat berlebihan, rendahnya paparan fluoride dan aliran saliva yang kurang (Marsh dan Martin, 2009).

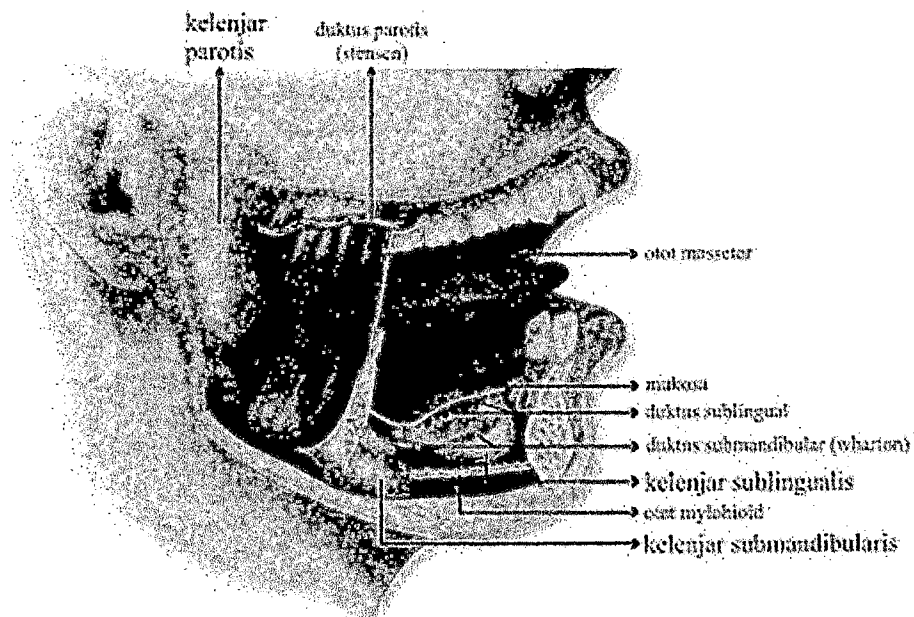
Proses terjadinya karies tidak bisa terlepas dari peran bakteri. Bakteri yang berperan dalam terjadinya karies adalah *Lactobacillus spp.*, *Actinomyces spp.*, *Bifidobacterium dentium*, *Scardovia spp.*, *Veillonella spp.*, *Atopobium parvulum*, *Dialister invisus*; dan *Streptococcus mutans*. Sistem imunitas dan jenis mikrobiota dalam rongga mulut mempengaruhi kemampuan bakteri dalam berinteraksi dengan lingkungan dalam mulut (Mattos-Graner, dkk., 2014). *Streptococcus mutans* adalah bakteri yang paling berpengaruh dalam proses terjadinya karies dengan cara memproduksi asam metabolik. *S. mutans* menghasilkan enzim yang berperan penting dalam patogenesis karies yaitu enzim glukosil tranferase (Gtf) yang mensintesis glukan

2. Saliva

a. Anatomi kelenjar saliva

Kelenjar saliva memiliki sel yang bertugas untuk memproduksi saliva disebut sel acinar yang dibagi menjadi 3 jenis. Jenis pertama adalah sel acinar serus yaitu sel yang menghasilkan saliva yang bersifat cair atau *watery*. Sel acinar kedua yaitu sel acinar mukus yang mengontrol viskositas dari saliva. Sel yang ketiga adalah kombinasi dari sel mukus dan serus atau seromukus, tetapi diantara keduanya ada satu sel yang bersifat dominan yang berbeda di masing-masing kelenjar (Holsinger dan Bui, 2007).

Anatomi kelenjar saliva dibagi menjadi dua yaitu kelenjar mayor dan minor. Berikut penjelasannya:



Gambar 1. Anatomi kelenjar saliva

(sobotta)

1) Kelenjar saliva mayor

a) Kelenjar parotis

Kelenjar parotis adalah kelenjar saliva berpasangan terbesar yang terletak diantara preaurikular dan di belakang ramus mandibula (Whelton, 2012). Kelenjar parotis rata-rata memiliki panjang 6 cm dan lebar 3,3 cm, atau sama dengan volume 2,5 kali kelenjar submandibularis atau 8 kali kelenjar sublingualis (Ekstrom, 2012). Kelenjar ini terdiri dari serus acini dan diselubungi oleh kapsul fibrosa. Bentuk dari kelenjar parotis bervariasi, tetapi yang paling sering terdapat adalah bentuk triangular dengan apeks menghadap inferior (Carlson dan Ord, 2008). Duktus parotis atau biasa disebut duktus Stensen menyekresikan saliva serus ke vestibulum di dalam rongga mulut. Kelenjar parotis diinervasi oleh N. Fascialis (VII) (Holsinger dan Bui, 2007).

b) Kelenjar submandibularis

Kelenjar submandibularis adalah kelenjar saliva terbesar kedua setelah kelenjar parotis yang memiliki berat 7-16 gram (Holsinger dan Bui, 2007). Kelenjar ini terletak pada segitiga submandibular yaitu diantara mandibula dan muskulus mylohyoid (Whelton, 2012). Kelenjar submandibularis terdiri dari 2 lobus yaitu lobus superfisialis dan profunda. Lobus superfisialis terletak

pada segitiga digastrikus sedangkan lobus profunda terletak di

menyebar di rongga mulut hingga orofaring. Kelenjar saliva minor terbanyak ditemukan di area palatum, mukosa bukal, lidah dan bibir. Seluruh kelenjar saliva minor memiliki duktus yang langsung bermuara ke rongga mulut dengan karakteristik saliva yang bisa serus, mukus maupun seromukus (Holsinger dan Bui, 2007).

b. Sekresi saliva

Kelenjar saliva menyekresikan cairan saliva karena adanya stimulus aferen dan eferen. Stimulus aferen dihasilkan oleh adanya rangsangan dari reseptor gustatorius, mekanis, olfaktorius dan nosiseptor. Pengecapan rasa asam adalah yang paling efektif dalam merangsang kelenjar saliva jika dibandingkan dengan rasa asin, manis dan pahit. Kelenjar saliva dapat terstimulasi dari proses pengunyahan yang mengakibatkan adanya refleks dari reseptor mekanis atau biasa disebut sebagai refleks saliva mastikatorius. Indera penciuman yaitu hidung dapat menstimulasi sekresi saliva karena di dalam lapisan epitelium dari nasal terdapat reseptor olfaktorius yang kaya akan suplai darah. Refleks dari reseptor olfaktorius menstimulasi kelenjar submandibularis untuk menyekresi saliva. Nosiseptor terstimulasi dengan adanya iritasi, stimulus termal dan rasa pedas dan biasanya menstimulasi sekresi dari kelenjar parotis. Stimulus aferen yang diaplikasikan di bagian anterior lidah dapat menstimulasi kelenjar submandibular, sedangkan pada bagian lateral dan posterior dapat

Stimulus yang kedua yaitu berupa stimulus eferen yang terbagi menjadi 2 yaitu parasimpatis dan simpatis. Nervus parasimpatis mengatur besarnya volume saliva yang disekresikan yang dapat distimulasi dari refleks mastikatorius. Kelenjar parotis kaya akan nervus parasimpatis dan memiliki nervus simpatis yang jumlahnya lebih sedikit jika dibandingkan dengan kelenjar submandibularis. Kedua nervus parasimpatis dan simpatis mempunyai peran dalam sekresi protein saliva. Nervus parasimpatis meningkatkan laju aliran saliva tetapi konsentrasi protein lebih sedikit jika dibandingkan dengan saliva yang dihasilkan oleh rangsang pada nervus simpatis (Ekstrom, 2012).

c. Laju aliran saliva

Laju aliran saliva manusia dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya jenis kelamin, usia, dan pola hidup. Perempuan cenderung memiliki laju aliran saliva lebih sedikit daripada laki-laki. Kondisi ini dipengaruhi oleh adanya perubahan hormonal yang terjadi pada perempuan. Rata-rata laju aliran saliva kelenjar parotis perempuan adalah 0,45ml/menit sedangkan laki-laki 0,59ml/menit (Feraro dan Vieira, 2010). Ukuran kelenjar saliva pada perempuan yang lebih kecil dapat mempengaruhi laju aliran saliva (Shaila, dkk., 2013). Laju aliran saliva terstimulasi bervariasi tergantung jenis stimulasi. Penelitian menunjukkan laju aliran saliva terstimulasi dengan mengunyah tablet

terstimulasi pengecapan asam sitrun berkisar pada $\pm 2,9$ ml/menit (Haroen, 2002).

Usia seseorang merupakan salah satu faktor yang memengaruhi laju aliran saliva. Lansia cenderung memiliki laju aliran saliva lebih kecil daripada kalangan dewasa muda. Lansia wanita yang telah menopause dapat mengalami xerostomia. Kondisi demikian dikarenakan oleh adanya perubahan fungsi kelenjar saliva (Shaila, dkk., 2013). Perubahan fungsi kelenjar saliva tersebut disebabkan kelenjar parenkim hilang yang digantikan jaringan ikat dan lemak (Marasabessy, 2013).

Salah satu pola hidup yang memengaruhi laju aliran saliva adalah merokok. Laju aliran saliva perokok lebih kecil daripada non-perokok, sebanding dengan insidensi xerostomia yang lebih banyak terjadi pada perokok berat dibandingkan non-perokok. Merokok meningkatkan aktifitas kelenjar saliva pada perokok pemula tetapi dalam jangka panjang akan mengurangi laju aliran saliva. Perokok berat, yang rata-rata sehari dapat menghisap 14 batang rokok, memiliki laju aliran saliva $0,38 (\pm 0,13)$ ml/menit, sedangkan non-perokok memiliki laju aliran saliva $0,56 (\pm 0,16)$ ml/menit (Rad, dkk., 2010).

Faktor-faktor lain yang memengaruhi laju aliran saliva adalah posisi tubuh dan waktu. Posisi tubuh dalam keadaan berdiri menghasilkan sekresi saliva paling banyak dan posisi tidur

dilakukan pada siang hari dinilai optimal karena produksi laju aliran saliva tidak terstimulasi paling banyak diperoleh pada siang hari (Haroen, 2002).

d. Fungsi saliva

Fungsi utama dari saliva adalah proses digesti, lubrikasi dan proteksi. Proses digesti dimulai dari pengunyahan, pembentukan bolus dan penelanan. Saliva menghasilkan 2 enzim yaitu ptialin dan lipase saat proses digesti berlangsung. Enzim ptialin yang efektif pada pH normal berguna untuk mencerna karbohidrat sedangkan enzim lipase berguna untuk mencerna trigliserida (Holsinger dan Bui, 2007). Pada proses ini saliva berguna sebagai media antara makanan dengan indera perasa (Ekstrom, 2012).

Lubrikasi berguna pada proses bicara, mengunyah dan menelan (Pandey, 2014). Kandungan mukus pada saliva membantu saat proses lubrikasi yang terjadi saat mengunyah makanan. Lubrikasi memudahkan dalam proses penelanan dan bolus turun ke arah esofagus (Holsinger dan Bui, 2007).

Fungsi proteksi dari saliva meliputi sistem *buffer* yang mempertahankan pH dalam keadaan normal, remineralisasi gigi dengan kalsium, sifat antimikroba, dan dilusi makanan yang bersifat dingin, panas maupun pedas (Ekstrom, 2012). Sifat antimikroba meliputi IgA, lisosim dan laktoferin. Fungsi dari IgA adalah sebagai sistem imun

dinding sel bakteri sedangkan laktoferin berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Holsinger dan Bui, 2007). Sistem pertahanan lain yang berada dalam saliva adalah peroksidase dan histatin. Peroksidase berguna untuk menginaktivasi enzim yang dihasilkan bakteri untuk mendegradasi protein saliva sedangkan histatin adalah antibakteri spektrum luas termasuk sebagai anti-candida (Pandey, 2014).

e. Sistem *buffer* saliva

Derajat keasaman atau pH saliva dan kapasitas *buffer* saliva ditentukan oleh susunan kuantitatif dan kualitatif elektrolit yang ditentukan oleh susunan bikarbonat yang berasal dari kelenjar saliva. Derajat keasaman saliva dalam keadaan normal berkisar antara pH 5,6-7,0 dengan rata-rata 6,7. Faktor-faktor yang memengaruhi derajat keasaman saliva adalah laju aliran saliva, mikroorganisme rongga mulut, dan kapasitas *buffer* saliva. Derajat keasaman optimum saliva dalam mencegah pertumbuhan bakteri yaitu 6,5-7,5, sedangkan pH saliva kritis yaitu 4,5-5,5 dapat memudahkan berkembangnya bakteri asidogenik seperti *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* (Soesilo, 2005).

Sistem *buffer* saliva berfungsi menjaga pH saliva dalam keadaan normal yang bergantung pada konsentrasi bikarbonat dalam saliva.

Saliva memiliki kemampuan dalam menetralkan keasaman saliva

dengan cara mengikat ion hidrogen (H^+). Konsentrasi bikarbonat yang rendah dalam saliva dapat menyebabkan waktu yang dibutuhkan untuk meningkatkan pH saliva kritis menjadi normal menjadi lebih lama. pH saliva yang rendah dapat meningkatkan terjadinya demineralisasi gigi (Rizqi, 2013).

Kandungan saliva lainnya yang berfungsi sebagai *buffer* saliva adalah sialin dan ureum. Sialin merupakan peptida saliva yang berperan dalam meningkatkan pH biofilm setelah terpapar karbohidrat yang mudah terfermentasi. Urea juga berfungsi dalam menaikkan pH biofilm yang terhidrolisis oleh bakteri dalam waktu yang singkat dengan memproduksi karbondioksida dan amoniak (Almeida, 2008).

f. Hubungan pH saliva dengan karies

Fungsi saliva dalam mencegah karies adalah lubrikasi dan menetralkan efek. Laju aliran saliva yang semakin tinggi dapat menambah keefektifan lubrikasi dan menormalkan pH, begitu pula sebaliknya jika laju aliran saliva turun maka pH akan turun (Lenander-Lumikari dan Loimaranta, 2000).

Kadar bikarbonat pada orang yang bebas karies menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan orang dengan karies aktif. Rendahnya kadar bikarbonat yang berdampak pada pH saliva tersebut disebabkan karena adanya gigi berlubang yang menyebabkan terjebaknya sisa makanan yang kemudian difermentasi

faktor yang mempengaruhi saliva salah satunya dengan konsumsi sukrosa. Konsumsi sukrosa dalam jumlah besar dapat menurunkan kapasitas *buffer* saliva secara signifikan jika dibandingkan dengan gula jenis lainnya seperti laktosa, fruktosa dan glukosa karena sintesa ekstra sel sukrosa lebih cepat (Soesilo, dkk., 2005).

3. Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

a. Karakteristik, taksonomi dan morfologi stroberi

Buah stroberi memiliki banyak serat dan air yang memiliki biji tersebar di daging buah. Buah stroberi umumnya berbentuk kerucut yang berwarna hijau sewaktu belum matang dan berwarna merah setelah matang (Giampieri, 2012). Stroberi dapat tumbuh baik pada tanah yang berdrainase baik dengan kondisi tanah lempung ber-pH sedikit asam sampai netral (Hanif dan Ashari, 2012).

Nutrisi yang terkandung dalam stroberi antara lain senyawa fenol, vitamin C, flavonoid dan asam elagat. Warna merah pada stroberi disebabkan karena adanya senyawa polifenol sebagai pigmen alami berupa antosianin. Antosianin berguna sebagai antioksidan untuk menetralkan radikal bebas (Inggrid dan Santoso, 2015).

Tanaman stroberi diklasifikasikan sebagai (Giampieri, 2012):

1) Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)

- 3) Subdivisi : *Angiospermae*
- 4) Kelas : *Dicotyledonae* (biji berkeping dua)
- 5) Subkelas : *Rosidae*
- 6) Ordo : *Rosales*
- 7) Famili : *Rosaceae* (suku mawar-mawar)
- 8) Genus : *Fragaria*
- 9) Spesies : *Fragaria x ananassa*



Gambar 2. Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

(Takei, 2010)

Susunan bagian tumbuhan buah stroberi terdiri dari akar, batang,

... ..

Stroberi memiliki akar yang dangkal dan terdiri atas akar adventif dan akar primer. Akar adventif adalah akar pada stroberi dewasa yang menggantikan fungsi dari akar primer yang tidak berkembang dan mati. Tanaman buah stroberi umumnya memiliki 20-35 akar primer (Gunawan, 2003).

2) Batang (*Caulis*)

Batang tanaman stroberi beruas pendek, mengandung air dan tertutupi oleh daun sehingga tampak seperti rumpun tanpa batang. Jarak antara batang utama dan daun tersusun rapat dan disebut sebagai crown (Gunawan, 2003).

3) Cabang (*Stolon*)

Stolon adalah cabang yang tumbuh menjalar di permukaan tanah dan terlihat seperti sulur. Stolon terdiri atas ruas-ruas yang panjangnya dapat mencapai belasan sentimeter. Stolon memiliki akar kecil di bagian aksilar yang panjangnya sekitar 2-5 cm (Gunawan, 2003).

4) Daun (*Folium*)

Daun stroberi terdiri tersusun pada tangkai yang berbentuk bulat dan seluruh permukaannya diselimuti bulu

1.1 - Daun stroberi berwarna hijau tiris, berbentuk lonjong

dengan ujung lancip dan bergerigi di sepanjang tepi daun (Gunawan, 2003).

5) Bunga (*Floss*)

Bunga stroberi tersusun atas *cluster* dan merupakan hemaprodit. Bunga primer adalah bunga yang pertama kali mekar pada setiap *cluster* kemudian diikuti oleh bunga-bunga lainnya. Penyerbukan bunga dibantu oleh serangga dan angin (Gunawan, 2003).

6) Buah (*Fructus*)

Buah stroberi sejatinya adalah reseptakel yang membesar, sedangkan buah aslinya berkembang menjadi buah kering dengan biji keras yang disebut sebagai achene. Buah yang muncul dari bunga primer memiliki ukuran yang paling besar jika dibandingkan dengan buah dari bunga lainnya (Gunawan, 2003).

7) Biji (*Semen*)

Biji pada buah stroberi dapat mencapai 200-300 butir dalam setiap buahnya. Biji stroberi terletak diantara daging buah. Biji stroberi dapat digunakan sebagai benih untuk tumbuhan varietas baru (Gunawan, 2003). Biji stroberi memiliki kandungan antimutagenik yang berguna sebagai anti-karsinogenik (Muhtadi, 2013).

b. Kandungan stroberi

Stroberi mengandung vitamin C, mineral, protein, lemak dan karbohidrat. Stroberi kaya akan antioksidan yang terkandung dalam pigmen antosianin dan potassium (Giampieri, 2012).

Antioksidan yang terkandung dalam buah stroberi antara lain antosianin, vitamin C, flavonoid dan fenol. Antosianin merupakan senyawa polifenol yang memberikan pigmen warna merah pada stroberi. Antosianin adalah senyawa penting dalam stroberi yang kandungannya dapat mencapai 150-600 mg/kg. Antosianin umumnya tidak stabil pada suhu tinggi sehingga dapat menimbulkan perubahan warna (Lopes da Silva, 2007).

Asam elagat adalah senyawa fenolik alami yang biasanya terdapat pada apel dan stroberi. Pada stroberi senyawa ini terkandung pada bagian biji, daun dan daging buah. Salah satu manfaat dari asam elagat adalah mencegah kanker (Pinto, 2007).

c. Pengaruh pengunyahan stroberi dengan pH saliva

Sekresi saliva bisa terjadi dalam keadaan tanpa dan dengan stimulasi. Jenis stimulasi pada sekresi saliva ada 2 macam yaitu stimulus aferen dan eferen. Stimulus aferen adalah rangsangan yang datang dari indera manusia seperti pengunyahan, pengecapan, penciuman. Pengecapan rasa asam merangsang produksi saliva lebih dari pengecapan rasa lainnya (Ekstrom, 2012).

Stroberi memiliki rasa asam yang berasal dari kandungan asam

mengunyah permen karet rasa stroberi memperlihatkan lebih banyak kenaikan laju aliran saliva pada menit pertama setelah mengunyah jika dibandingkan dengan rasa lainnya yaitu rasa semangka, apel, *spearmint* dan kayu manis (Nogourani, dkk., 2012). Kelenjar parotis adalah kelenjar yang responsif terhadap rangsang pengunyahan dan pengecap, disamping itu kelenjar parotis menyekresikan saliva serus. Kapasitas *buffer* dan pH saliva sebanding dengan kenaikan sekresi saliva (Soesilo, 2005). Infusum stroberi juga berguna dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro karena memiliki sifat antiseptik (Gunawan, dkk., 2010)

B. Landasan Teori

Karies gigi adalah suatu keadaan patologis infeksius pada gigi yang multifaktorial yaitu disebabkan oleh host, bakteri, substrat dan waktu. Demineralisasi gigi berawal dari adanya substrat, terutama karbohidrat, yang terjebak di permukaan gigi. Makanan yang mengandung karbohidrat dimanfaatkan oleh bakteri dimulut untuk diubah menjadi asam dalam proses metabolisme yang dapat menyebabkan gigi mengalami demineralisasi yang lapisan terluarnya terdiri atas kalsium hidroksi apatit. Demineralisasi akan menyebabkan karies jika proses remineralisasi gigi yang dibantu oleh saliva berjalan tidak seimbang.

Dalam proses terjadinya karies, saliva memiliki peran yang signifikan

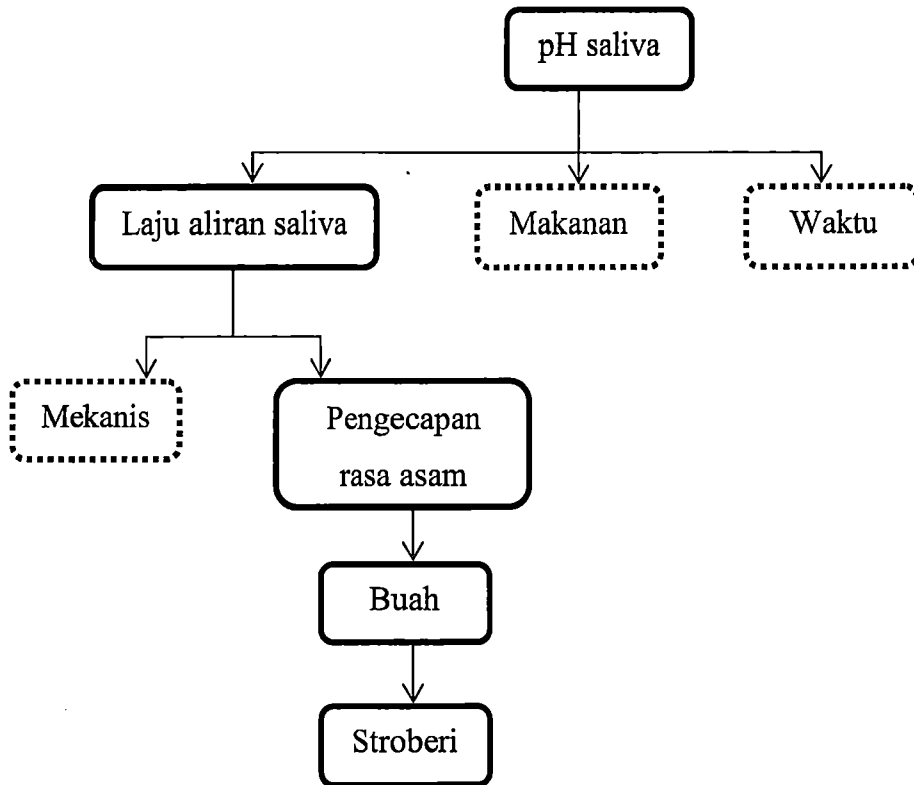
cleansing. Volume dan pH saliva yang kurang dari normal dapat memperbesar kemungkinan terjadinya karies karena tidak ada proses terjadinya *self cleansing*.

Saliva diproduksi pada kelenjar saliva mayor dan minor. Masing-masing kelenjar saliva mayor memproduksi saliva dengan berbagai macam sifat yaitu serus, mukus dan seromukus. Sekresi saliva dapat terjadi pada keadaan terstimulasi dan tidak terstimulasi. Sekresi saliva dapat terstimulasi dengan adanya rangsang aferen dan eferen. Rangsang aferen disebabkan karena adanya pengunyahan dan pengecapan rasa. Kenaikan sekresi saliva dapat menyebabkan sistem *buffer* saliva naik yang ditentukan oleh kadar kuantitatif dan kualitatif ion bikarbonat. Pengecapan rasa asam memiliki perubahan laju aliran saliva lebih signifikan jika dibandingkan dengan pengecapan rasa lainnya.

Pengecapan rasa asam bisa didapatkan dengan cara mengonsumsi buah-buahan yang berasa asam. Stroberi adalah buah yang cukup mudah didapatkan dan enak untuk dikonsumsi. Stroberi yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *Fragaria x ananassa*. Stroberi mengandung berbagai senyawa antara lain vitamin C, anti oksidan, asam elagat, antosianin dan fenol. Pengunyahan makanan dengan rasa asam dapat merangsang kelenjar parotis untuk menyekresikan saliva dimana saliva kelenjar parotis bersifat

Berdasarkan landasan teori di atas, perlu dilakukan pengujian atas pengaruh pengunyahan buah stroberi terhadap pH saliva. Stroberi yang memiliki rasa asam diharapkan dapat mempengaruhi pH saliva yang asam

C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

Berdasarkan telaah pustaka dan kerangka konsep diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh pengunyahan buah stroberi