

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. DASAR TEORI**

##### **1. Saliva**

###### **1.1. Komponen Saliva**

Saliva terdiri dari 94% - 99,5% air, bahan organik, dan bahan anorganik. Komponen anorganik dari saliva antara lain Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Cl, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, H<sup>+</sup>, PO<sub>4</sub>, dan HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Komponen anorganik dengan konsentrasi tertinggi adalah Na<sup>+</sup> dan K<sup>+</sup>, sedangkan komponen organik utamanya adalah protein dan musin. Selain komponen-komponen yang telah disebutkan, terdapat pula lipida, glukosa, asam amino, ureum amoniak, dan vitamin. Komponen organik ini dapat dihasilkan dari pertukaran zat bakteri dan makanan. Protein yang penting secara kuantitatif adalah  $\alpha$ -amilase, protein kaya prolin, musin, dan imunoglobulin (Pratama, 2008).

###### **1.2. Fungsi Saliva**

Fungsi saliva secara garis besar dibagi menjadi 5 kategori, yang masing-masing berkontribusi dalam menjaga kesehatan dan keseimbangan ekologi mulut, yaitu: (1) lubrikasi dan proteksi; (2) *buffer* dan pembersihan; (3) pemeliharaan gigi; (4) aktivitas antibakteri; dan (5) pengecap dan pencernaan (Patricia *et al.*, 2008).

Sebagai cairan seromukosa, saliva melubrikasi dan melindungi permukaan dalam mulut dari iritan. Faktor-faktor penyebab iritasi ini di antaranya adalah enzim proteolitik dan hidrolitik yang dihasilkan oleh plak, karsinogen potensial dari rokok dan bahan kimia eksogen, serta kekeringan yang disebabkan oleh pernapasan melalui mulut (Grant, 1988). Komponen lubrikasi paling baik pada saliva adalah mucin yang dihasilkan oleh kelenjar-kelenjar minor saliva. Mastikasi, berbicara, dan menelan juga merupakan proses-proses yang dibantu oleh fungsi lubrikasi saliva. Selain melubrikasi, mucin berfungsi pula sebagai antibakteri yang bekerja dengan memodulasi secara selektif adhesi mikroorganisme ke permukaan jaringan, yang kemudian berpengaruh terhadap kolonisasi jamur dan bakteri.

*Buffer* dan pembersihan dilakukan oleh komponen bikarbonat, fosfat, urea, protein amfoterik dan enzim. Bikarbonat merupakan hal paling penting dalam fungsi *buffer*. Substansi tersebut akan berdifusi menjadi plak dan bekerja sebagai *buffer* dengan mengubah amonia menjadi amina, dimana kedua proses tersebut kemudian akan menetralkan asam (Mandel, 1989). Substansi *buffer* lain, urea, kemudian akan melepaskan amonia setelah dimetabolisme oleh plak sehingga meningkatkan pH plak (Johnson, 2000). Aksi *buffer* bekerja secara efektif saat aliran saliva tinggi (*peak flow*) dengan rangsang, dan nyaris tidak bekerja pada aliran rendah (*low flow*) tanpa rangsangan. Pada aliran tanpa rangsang, fosfat menjadi *buffer* yang berperan paling banyak.

Pada aksi *buffer* di karies, pH plak yang telah dimodifikasi saliva lebih berpengaruh dibanding pH saliva. Sisa karbohidrat yang dapat difermentasi dan kapasitas *buffer* saliva mempengaruhi pH plak, kecuali pH plak terlalu rendah untuk enzim bakteri untuk berfungsi. pH plak saat istirahat (atau lebih tepatnya, pH plak 2 - 2.5 jam terakhir setelah konsumsi karbohidrat eksogen terakhir) adalah 6.0 - 7.0. Maka dari itu, *buffer* saliva, kebersihan, dan laju produksi saliva mempengaruhi pH intraoral. Laju produksi sendiri, seperti yang telah diutarakan sebelumnya, dapat meningkat dengan mastikasi. Dengan adanya aliran saliva tambahan, pH plak dapat diregulasi.

Mempertahankan keutuhan gigi adalah fungsi ketiga saliva, yang berikatan erat dengan demineralisasi dan remineralisasi. Demineralisasi muncul ketika asam berdifusi melewati plak dan mengakibatkan enamel gigi terurai. Proses ini terjadi pada pH 5 - 5.5, yang merupakan pH ideal untuk pembentukan karies (Edgar, 1998). Remineralisasi adalah proses restorasi mineral gigi yang teruraikan oleh demineralisasi. Proses demineralisasi-remineralisasi bergantung erat dengan aliran saliva, terutama pada pasien yang mengkonsumsi obat-obatan tertentu atau memiliki masalah sistemik yang dapat menurunkan laju produksi saliva.

Fungsi keempat saliva adalah sebagai produk antibakterial. Sebagai hasil dari kelenjar eksokrin, saliva mengandung substansi-substansi antibakterial, yang dalam hal ini terbagi menjadi imunologis dan nonimunologis. Konten imunologis saliva adalah IgA, IgG, dan IgM

sekretori. IgA sebagai komponen imunologis yang paling banyak disekresikan berfungsi untuk menetralkan virus, antibodi terhadap antigen bakteri, dan menggumpalkan bakteri sehingga menghambat menempelnya bakteri ke jaringan (Dowd, 1999). Komponen nonimunologis saliva terdiri dari protein, mucin, peptida, dan enzim (laktoferin, lisozim, dan peroksidase), berfungsi untuk melindungi gigi dari gangguan fisik, kimiawi, dan mikroba. Fungsi saliva sebagai komponen antibakterial inilah yang menjadikan stimulasi saliva penting, terlebih pada pasien yang menderita hipofungsi saliva.

Fungsi terakhir saliva adalah menajamkan rasa dan memulai proses pencernaan. Penajaman rasa ini bergantung kepada adanya protein dan gustin pada makanan, yang berfungsi untuk mengikat besi. Proses pencernaan diawali dengan penguraian gula yang dilakukan oleh amylase, sebuah enzim yang diproduksi oleh kelenjar parotid. Saliva juga berfungsi sebagai pelumas untuk membantu bolus makanan agar dapat lebih mudah ditelan.

### **1.3. Laju Produksi Saliva**

Laju produksi saliva dan kualitas saliva dipengaruhi oleh waktu dan dapat berubah sepanjang hari. Peningkatan laju produksi terjadi saat bangun tidur dan mencapai puncaknya ketika siang hari, sebelum kemudian menurun ketika tidur. Stimulasi dengan mastikasi makanan asam dapat meningkatkan laju produksi hingga 10 kali lipat atau lebih.

Normalnya, laju produksi saliva tanpa stimulasi berkisar antara 0,3 - 0,4 ml/menit, dengan akumulasi total 300 ml/hari. Saat tidur selama 8 jam jumlah saliva yang disekresi adalah 15 ml dan dalam kondisi istirahat 14 jam jumlah saliva yang disekresi sejumlah 700-1.500 ml. Ketika terdapat stimulasi, laju produksi saliva dapat meningkat hingga 1,5 - 2,5 ml/menit. Seseorang dapat dikatakan hipofungsi bila laju produksi saliva kurang dari 0,7 ml/menit. (Pink, 2009)

Produksi saliva dapat distimulasi oleh rangsang pengecap dan mastikasi. Peningkatan laju produksi saliva akan meningkatkan pH karena adanya ion bikarbonat, sehingga kemampuan mempertahankan pH saliva (kapasitas *buffer*) akan meningkat pula. Ion kalsium dan fosfat juga akan meningkat dan menyebabkan keseimbangan demineralisasi-remineralisasi (Walsh, 2005).

#### **1.4. pH Saliva**

Derajat keasaman suatu larutan dinyatakan dengan pH, dimana larutan dinyatakan netral jika memiliki  $pH = 7$ , asam jika  $pH < 7$ , dan basa jika  $pH > 7$ . pH normal saliva berkisar antar 6,2 - 7,6 dengan rata-rata 6,7 (Baliga, 2013). pH dan kapasitas *buffer* saliva dibentuk oleh susunan kualitatif dan kuantitatif elektrolit. pH saliva bergantung pada perbandingan antara asam dan konjugasi basa yang bersangkutan. Derajat asam kapasitas *buffer* terutama disebabkan oleh susunan bonat, yang meningkat seiring dengan kecepatan sekresi. Derajat asam dan kapasitas

*buffer* ludah selalu dipengarungi perubahan-perubahan yang dapat disebabkan oleh: irama siang dan malam, diet, dan stimulasi. pH dan kapasitas *buffer* tinggi segera setelah bangun tidur namun cepat turun, tinggi saat seperempat jam setelah makan (stimulasi mekanik) namun turun lagi setelah 30-60 menit dan naik kembali kembali ketika malam hari untuk kemudian turun lagi (Amerongen, 1992). Penurunan pH dapat meningkatkan frekuensi karies gigi. Pada pH saliva yang rendah, mikroorganisme dapat berkembang dengan baik sedangkan pada pH tinggi terjadi pencegahan (Roeslan, 2002).

## **2. Xylitol**

### **2.1. Definisi dan Fungsi Xylitol**

Xylitol pertama kali dilaporkan pada tahun 1891 oleh peneliti Jerman, Emil Fischer (Barclay, Sandall, dan Shwide-Slavin, 2015), namun kristalisasi yang sukses pertama kali dilakukan oleh Wolfrom dan Kohn (Mäkinen, 2013). Xylitol adalah komponen penyusun pelbagai buah dan sayuran, meskipun jumlahnya kurang dari 1% (Mäkinen dan Söderling, 1980; Washuett, Riederer, dan Bancher, 1973). Tubuh manusia juga menghasilkan 5-15 gram xylitol dari proses metabolisme karbohidrat (Pepper dan Olinger, 1988; Mäkinen, 2013).

Xylitol terdiri dari lima cincin karbon—sebuah aspek yang membedakannya dengan gula alkohol (polyol) lain seperti sorbitol dan manitol yang memiliki enam cincin karbon (Maguire dan Rugg-Gunn,

2003). Kemampuan xylitol memberi rasa manis setara dengan sukrosa, sedangkan polyol lainnya tidak begitu manis jika dibandingkan dengan sukrosa. Xylitol sendiri memiliki sepertiga kalori sukrosa, menjadikannya substitusi yang baik untuk produk rendah kalori (Ur-Rehman *et al.*, 2013).

## **2.2. Efek Mengunyah Produk Xylitol Terhadap Laju Produksi Saliva dan pH Saliva**

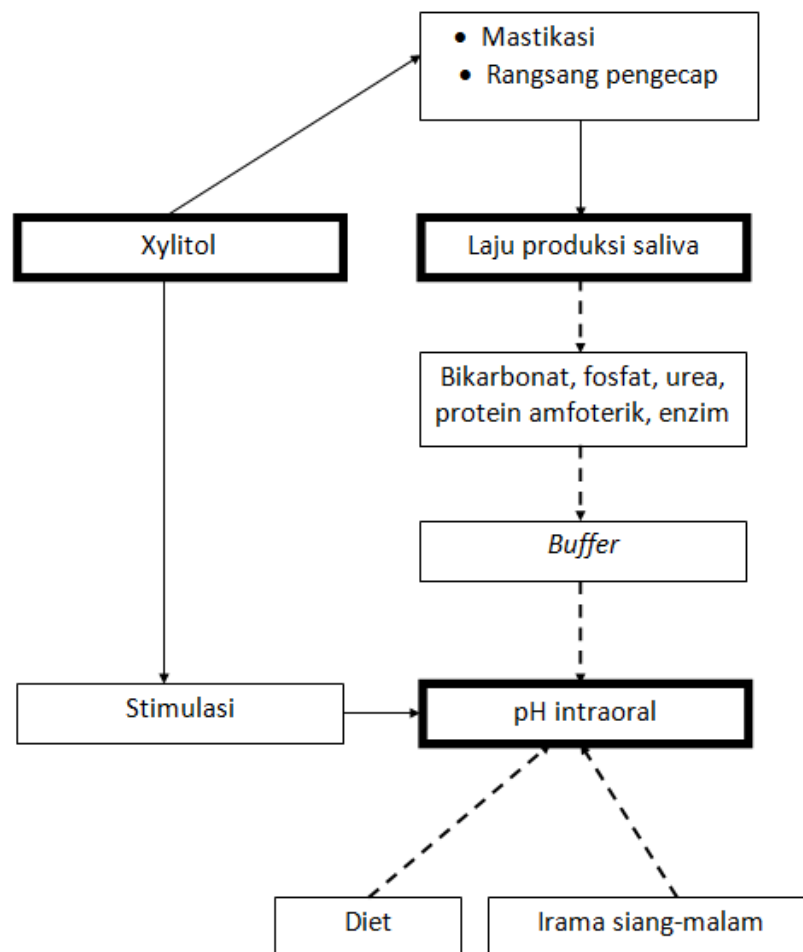
Pemberian produk yang mengandung xylitol dapat menstimulasi produksi saliva, mengubah komposisi saliva, dan meningkatkan konsentrasi bikarbonat, fosfat, serta kalsium. Perubahan komposisi ini menstimulasi peningkatan kemampuan saliva untuk mencegah penurunan pH dan meningkatkan kemampuan terbentuknya kristal hidroksiapatit. Peningkatan laju produksi saliva cenderung membersihkan gula dan asam dari gigi. (Ur-Rehman, 2013)

## **B. KERANGKA TEORI**

Xylitol merupakan gula alkohol dan terdapat secara alamiah di alam, bahan ini tidak dapat difermentasi oleh bakteri kariogenik. Permen karet yang mengandung xylitol bermanfaat untuk merangsang sekresi saliva komposisi dari saliva berubah dan meningkatkan konsentrasi bikarbonat, fosfat dan kalsium, meningkatkan pH plak dan saliva dan pembersih rongga mulut.

### C. KERANGKA KONSEP

Gambar 1. Kerangka Konsep



**[Thick-bordered box]** = Variabel yang diteliti

[Thin-bordered box] = Variabel yang tidak diteliti



#### **D. HIPOTESA**

Berdasarkan teori dan kerangka konsep di atas, dapat dirumuskan hipotesa sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pemberian xylitol terhadap laju produksi saliva.
2. Terdapat pengaruh pemberian xylitol terhadap pH saliva.