

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Karies Gigi

a. Pengertian karies gigi

Karies merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi, bagian-bagian dari gigi yang bisa terkena karies adalah email, dentin dan sementum. Karies di sebabkan oleh aktivitas suatu jasad renik dalam suatu karbohidrat yang di ragikan (Kidd dan Bechal, 2012). Karies gigi dapat di alami oleh setiap orang dan dapat terjadi pada satu permukaan gigi atau lebih dan dapat meluas ke bagian yang lebih dalam dari gigi, misalnya dari email ke dentin atau ke pulpa (Tarigan, 2012). Karies merupakan suatu tanda gejala lokal yang di sebabkan oleh pelarutan kimia dari bagian permukaan gigi oleh suatu peristiwa metabolisme yang terjadi pada *biofilm* (Fejerskov dan Kidd, 2008).

b. Etiologi karies

Karies terjadi dikarenakan adanya interkasi 4 faktor dan hanya akan terjadi bila ke empat faktor tersebut ada. Kombinasi empat faktor penyebab terjadinya karies adalah :

- (1) Mikroorganime;
 - (2) Host dan gigi;
 - (3) Substrat;
 - (4) Waktu
- (Kidd dan Bechal, 2012).

1) Mikroorganisme

Streptococcus mutans dan *Lactobacillus* merupakan kuman yang kariogenik karena mampu membentuk asam dari bahan karbohidrat yang dapat di ragikan. Konsumsi karbohidrat menjadikan permukaan gigi sangat mudah di fermentasikan dan merangsang pertumbuhan mikroba. Bakteri-bakteri tersebut mampu membuat polisakarida ekstrasel yang sangat lengket dari karbohidrat sehingga bakteri-bakteri tersebut dapat menempel dan tumbuh subur dalam susunan asam (Kidd dan Bechal, 2012). *Streptococcus mutans* mampu menempel pada matriks hidroksiapatit gigi dan menjadikan pH pada permukaan gigi menurun menjadi di bawah pH kritis dari demineralisasi hidroksiapatit yaitu 5,5 (Forssten dkk., 2010)

2) Host dan gigi

Host dan gigi merupakan salah satu faktor penyebab karies, struktur gigi yang paling rentan terhadap karies adalah permukaan oklusal terutama selama fase erupsi, permukaan ke daerah kontak serviks, sepanjang margin gingiva, *pits*, *groove*, dan *fissures* (Fejerskov dan Kidd, 2008). Faktor host lainnya yang berpengaruh terhadap karies gigi adalah saliva, pencucian mekanik dari saliva menghilangkan sisa-sisa makanan dan mikroorganisme di dalam mulut, kapasitas buffer yang tinggi cenderung bersifat menetralkan asam (Ozdemir,2013).

3) Substrat

Karbohidrat menyediakan substrat sebagai pembuatan asam bagi bakteri dan sintesa polisakarida ekstra sel. Karbohidrat memiliki derajat kariogenik yang berbeda. Bahan makanan yang mengandung gula akan menurunkan pH plak secara signifikan dan kemudian dapat menyebabkan demineralisasi email (Kidd dan Bechal, 2012).

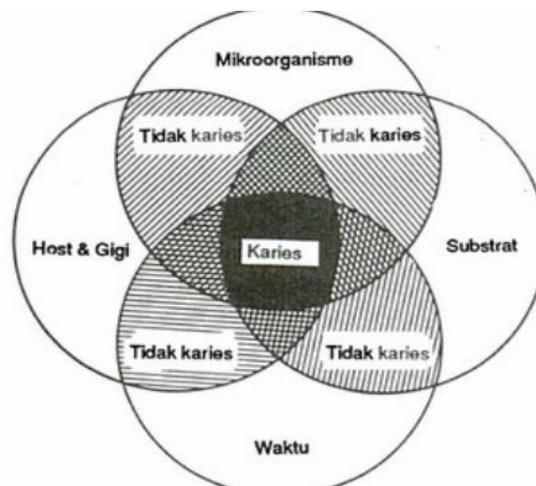
Sintesa polisakarida ekstra sel dari sukrosa lebih cepat dibandingkan dengan fruktosa, glukosa, dan laktosa (Kidd dan Bechal, 2012). Sukrosa sangat mudah terlarut sehingga mudah berdifusi untuk masuk ke dalam plak gigi (Ozdemir, 2013). Plak yang terpapar nutrisi (terutama sukrosa) akan bermetabolisme dan menghasilkan asam yang menyebabkan demineralisasi struktur gigi dan apabila plak tersebut dihilangkan, ion-ion dari saliva seperti natrium, kalium, atau kalsium mampu melakukan remineralisasi dan memperbaiki komponen struktur gigi (Putri dkk, 2011).

4) Waktu

Saliva memiliki kemampuan mendepositkan kembali mineral selama berlangsungnya karies, hal ini menandakan bahwa proses karies terdiri atas periode kerusakan dan perbaikan secara silih berganti. Karies tidak akan menghancurkan gigi dalam hitungan hari atau minggu, melainkan dalam beberapa

bulan atau tahun hal tersebut dikarenakan adanya saliva di dalam lingkungan gigi (Kidd dan Bechal, 2012).

Dekalsifikasi awal sebelum terjadinya kavitas terjadi di *subsurface* dalam kurun waktu 1-2 tahun. Kavitas pada email terbentuk, dentin ikut terdetruksi dan *Lactobacillus* menjadi bakteri utama untuk merusak dentin lebih lanjut (Putri dkk., 2011)



Gambar 1. Faktor Penyebab Karies (Kidd dan Bechal, 2012)

c. Mekanisme terjadinya karies

Mekanisme terjadinya karies dapat di gambarkan sebagai berikut :

- 1) Acidogenik (penghasil asam) bakteri plak di dalam mulut memfermentasikan karbohidrat yang diambil ke dalam mulut, sehingga menghasilkan asam organik termasuk asam laktat, asam format, asetat dan propionat.

- 2) Asam-asam tersebut berdifusi ke dalam enamel, dentin, atau sementum kemudian melarutkan sebagian kristal mineral yang terdiri dari hidroksiapatit berkarbonasi saat melakukan perjalanan.
- 3) Mineral (kalsium dan fosfat) berdifusi keluar dari gigi yang akhirnya menjadi kavitas jika proses ini berlanjut.
- 4) Demineralisasi dapat kembali seperti semula oleh kalsium dan fosfat, bersama-sama dengan fluoride menyebar ke seluruh gigi dan mendepositkan lapisan baru pada sisa-sisa kristal pada daerah yg belum berlubang (hal ini di sebut remineralisasi).
- 5) Permukaan kristal dari mineral yang baru jauh lebih tahan terhadap asam di bandingkan dengan mineral hidroksiapatit berkarbonasi yang terdahulu.
- 6) Proses demineralisasi dan remineraliasasi umumnya terjadi beberapa kali dalam sehari, yang mengarah baik untuk kavitas, untuk memperbaiki dan mengembalikan keadaan, atau untuk memelihara *status quo* (Marya, 2011).

2. Saliva

a. Pengertian saliva

Saliva adalah suatu cairan oral yang kompleks yang terdiri atas campuran sekresi dari kelenjar ludah besar dan kecil yang ada pada mukosa oral (Kidd dan Bechal, 2012). Saliva di keluarkan oleh kelenjar parotis, kelenjar sublingualis dan kelenjar submandibularis. Kelenjar ludah berada di bawah kendali otonom

sistem saraf(*involuntary*), menerima fiber dari kedua divisi saraf parasimpatis dan simpatis. Rangsangan dari fiber parasimpatis (*chorda tympani*) atau fiber simpatis menuju kelenjar submaksila atau kelenjar sublingual menyebabkan terjadinya sekresi saliva. Sekresi yang di hasilkan oleh rangsangan parasimpatis berupa saliva yang berlimpah dan cair, rangsangan simpatis menghasilkan saliva yang sedikit, kental, dan bersifat mucin (McDonald dkk., 2011). Saliva tidak terstimulasi (*resting saliva*) pada individu yang sehat memiliki volume sebanyak 0,5 ml dan akan terus merendam gigi geligi. Saliva juga memiliki peran dalam membantu melindungi gigi, membran mukosa, lidah dan orofaring (Kidd dan Bechal, 2012).

b. Komposisi saliva

Menurut Tarigan (2012), komposisi kimia saliva bervariasi. Biasanya terdiri dari :

- 1) Air : 99,0 - 99,5 %.
- 2) Mucin (merupakan glikoprotein dari saliva).
- 3) Putih telur.
- 4) Mineral seperti K, Na, dan lain sebagainya.
- 5) Epitel
- 6) Leukosit dan limposit
- 7) Mikroorganisme
- 8) Enzim

c. Fungsi saliva

Menurut Sherwood (2014) fungsi saliva adalah sebagai berikut :

- 1) Karbohidrat yang ada di dalam saliva di cerna oleh amilase saliva. Amilase saliva merupakan suatu enzim yang menguraikan polisakarida menjadi maltosa (suatu disakarida yang terdiri dari dua molekul glukosa).
- 2) Proses penelanan di permudah oleh saliva dengan membasahi partikel makanan agar partikel-partikel tersebut menyatu serta menghasilkan mukus yang kental dan licin untuk melumaskan.
- 3) Saliva memiliki dua rangkap sifat antibakteri yaitu rangkap pertama adalah melalui lisozim. Lisozim merupakan suatu enzim yang melisiskan atau menghancurkan bakteri tertentu dengan merusak dinding sel; kemudian rangkap kedua adalah dengan membilas bahan yang mungkin berfungsi sebagai sumber makanan untuk bakteri.
- 4) Saliva memiliki fungsi sebagai bahan pelarut yang merangsang kuncup kecap dan hanya molekul dalam larutan yang dapat bereaksi dengan reseptor kuncup kecap. Rangsangan kuncup kecap dapat di buktikan dengan cara meneteskan gula di atas lidah dalam keadaan lidah sudah di keringkan dari saliva sebelumnya, lidah tidak akan merasakan apapun hingga lidah di basahi kembali.

- 5) Saliva membantu berbicara dengan mempermudah gerakan bibir dan lidah. Mulut kering menyebabkan susah berbicara.
 - 6) Saliva berperan penting dalam kesehatan mulut dengan menjaga mulut dan gigi tetap bersih. Aliran saliva yang konstan membantu membilas residu makanan, partikel asing, dan sel epitel tua yang terlepas dari mukosa mulut. Contoh kontribusi saliva dalam hal ini bisa di rasakan apabila seseorang merasakan bau mulut jika keadaan dirinya sedang demam ataupun cemas berkepanjangan.
 - 7) Dapar bikarbonat banyak terkandung di dalam saliva dan mampu menetralkan asam dalam makanan serta asam yang dihasilkan oleh bakteri di mulut sehingga karies dapat di cegah.
- d. Karakteristik saliva yang berperan dalam terjadinya karies.

Derajat keasaman saliva meningkat seiring dengan laju aliran saliva (Hiremath, 2011). Derajat keasaman atau pH dalam rongga mulut di seimbangkan oleh sistem buffer dan mencegah demineralisasi. Laju aliran saliva dan viskositas juga memiliki peran terhadap terjadinya karies gigi (Animireddy dkk., 2014).

1) Derajat Keasaman Saliva (pH)

Gigi mengalami demineralisasi ketika penurunan pH yang sebenarnya terjadi di bawah pH kritis (Fejerskov dan Kidd, 2008). Derajat keasaman atau pH kritis bervariasi sesuai dengan konsentrasi kalsium dan fosfat, tetapi pada umumnya berada di

ambang 5,5 (Shafer dkk., 2012). Nilai pH saliva diinterpretasikan dimana <7 merupakan keadaan asam, 7 keadaan netral, dan >7 keadaan basa (Harty dan Ogston, 2014). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sulistiadi (2007) menyatakan bahwa pH saliva dapat di naikan dengan cara di stimulasi menggunakan permen karet tanpa gula.

Komponen saliva berkaitan dengan kandungan bikarbonat dari saliva, pH meningkat seiring dengan laju aliran. Komponen saliva lainnya berkontribusi terhadap kemampuan saliva untuk menetralkan asam adalah saliva fosfat, protein saliva, amonia, urea dan statherin. Sialin merupakan peptida arginine yang merupakan suatu faktor yang mampu menaikkan pH dalam saliva karena sialin bisa membersihkan glukosa dengan cepat dan meningkatkan pembentukan basa (Hiremath, 2011). *Streptococcus mutans* dan *lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri yang berperan dalam proses glikolisis untuk memfermentasikan karbohidrat menjadi asam, asam organik yang terbentuk adalah asam laktat dan asam piruvat yang mampu menurunkan pH saliva, pH plak, pH di sekitar gigi yang menyebabkan terjadinya demineralisasi (Suryadinata, 2012).

2) Buffer Saliva

Buffer saliva merupakan sistem penyangga dan penetral pH saliva saat bakteri sedang melakukan metabolisme di dalam plak. Rendahnya kapasitas buffer dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan saliva dalam membersihkan makanan dan sisa kuman serta menurunkan kemampuan dalam menetralkan asam (Kidd dan Bechal, 2012). Kapasitas buffer saliva dapat di uji menggunakan kertas lakmus khusus atau biasa di sebut *buffer test strip squares* (Hurlbutt dkk., 2010).

3) Laju Aliran Saliva

Volume saliva yang di keluarkan oleh glandula parotis, glandula submandibularis dan glandula sublingualis adalah sekitar 1000-250 ml dalam 24 jam. Pengeluaran saliva terjadi lebih sedikit jika malam hari (Tarigan, 2012). Aliran saliva dapat berubah-ubah, beberapa faktor yang mempengaruhi aliran saliva seperti : usia, hormon, penyakit sistemik, irama sirkadian, diet, pengunyahan, hidrasi, dan obat (Snow dan Wackym, 2009).

Rata-rata laju aliran saliva yang tidak terstimulasi adalah 0,4 mL/ menit. Glandula saliva *hypofunction* jika laju aliran saliva yang tidak terstimulasi di bawah 0,2 mL/ menit (Cappelli dan Mobley, 2008). Individu dengan tingkat laju aliran saliva yang tidak terstimulasi dan di bawah ambang normal (<0,2 ml/menit) dapat meningkatkan angka demineralisasi dan resiko

berkembangnya karies (Fejerskov dan Kidd, 2008). Laju aliran saliva yang berkurang berakibat pada tertekannya pH dalam jangka waktu yang lama (berkurangnya *buffering*) menurunnya efek anti bakteri dan berkurangnya ion-ion untuk remineralisasi (Putri dkk., 2011).

4) Viskositas Saliva

Satu mililiter saliva mengandung sekitar satu sampai dua miligram protein, protein tersebut yang memberikan karakteristik viskositas pada saliva. Terdapat perbedaan dari protein antar kelenjar yang berbeda, yaitu serous, mucous, dan campuran dari keduanya. Saliva yang berasal dari kelenjar parotis memiliki viskositas yang hampir menyerupai air sebaliknya saliva yang berasal dari kelenjar submandibula dan kelenjar sublingual memiliki perbedaan viskositas seperti bertali, karena isi dari mucin dan ini di berikan pada seluruh air liur (Fajerskov dan Kidd, 2008).

3. Status Karies

Pengukuran status karies bisa dilakukan dengan beberapa index seperti DMFT, DMFS ataupun ICDAS. Pengukuran menggunakan DMFT yaitu mengukur *decayed*, *missing*, dan *filling* sebagai hasil dari pengukuran dari karies dental adapun DMFS mengukur jmlah dari permukaan gigi yang terdapat *decayed*, *missing*, dan *filling*. Indeks DMFT dan DMFS merupakan indeks yang paling sering di

gunakan. *International caries detection and assesment* (ICDAS) merupakan indeks yang menggunakan 2 nilai permukaan gigi, kode pertama merupakan kode yang berhubungan pada status restorasi dari gigi, kode kedua berhubungan pada status karies gigi (Chesnutt, 2016).

Indeks DMFS merupakan penjumlahan dari permukaan gigi yang terdapat *decayed*, *missin* dan *filling*. Indeks DMFS memiliki keuntungan seperti lebih sensitif, lebih tepat, dan memberikan status karies yang sebenarnya (Hiremath, 2011). Permukaan gigi yang di periksa dalam indeks DMFS adalah :

- 1) Gigi posterior : setiap gigi posterior memiliki lima permukaan yang harus di periksa, yaitu *facial*, *lingual*, *mesial*, *distal*, dan *occlusal*.
- 2) Gigi anterior : setiap gigi anterior memiliki empat permukaan yang harus di periksa, yaitu *facial*, *lingual*, *mesial*, dan *distal*.
- 3) Gigi hilang di hitung empat permukaan
- 4) Sisa akar dihitug lima permukaan untuk gigi posterior dan empat permukaan untuk gigi anterior. Total permukaan dapat di hitung dengan cara (Hiremath, 2011):

$$\text{Nilai DMFS} = D(s) + M(s) + F(s)$$

Keterangan :

D(s) = total permukaan yang *decayed*

M(s) = total permukaan yang *missing*

$F(s)$ = total permukaan yang *filling*

Total permukaan jika gigi yang di periksa berjumlah 28 gigi adalah 16 gigi posterior (16×5) = 80 permukaan dan untuk 12 gigi anterior (12×4) = 48 permukaan dengan total permukaan berjumlah 128.

4. Usia

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Adhikari dkk (2012) menunjukkan bahwa indeks karies tertinggi berada pada anak usia 8-10 tahun karena pada usia tersebut meningkatnya paparan dari gigi yang menyebabkan kesehatan gigi dan mulut menjadi buruk. Anak-anak usia 8-10 tahun tercatat suka mengkonsumsi bahan makanan yang mengandung gula seperti coklat, permen, jelly, minuman bersoda, dan lain-lain. Anak-anak tersebut mengkonsumsi makanan manis setidaknya 3-5 kali dalam sehari. Menurut Kidd dan Bechal (2012) bahwa makanan yang mengandung gula menyediakan substrat untuk pembuatan asam bagi bakteri dan sintesa polisakarida ekstra sel. Konsumsi makanan dan minuman yang mengandung gula dapat menurunkan pH hingga dengan cepat hingga ke level pH kritis dan mampu menyebabkan demineralisasi email.

B. Landasan Teori

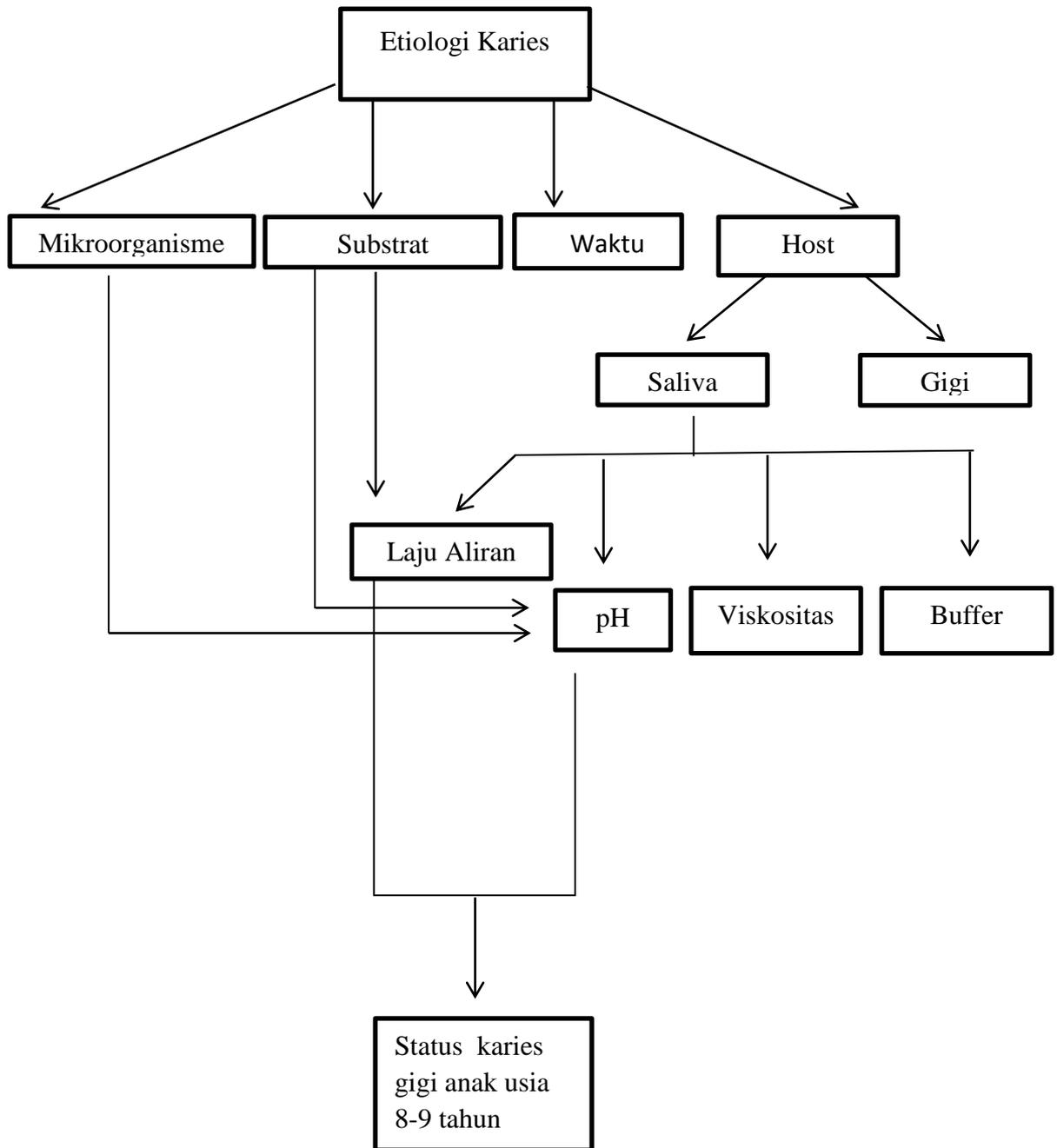
Penyakit yang paling sering terjadi dalam kedokteran gigi adalah karies. Karies merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi yang dapat menyerang email, dentin, dan sementum. Karies dapat terjadi karena kombinasi beberapa faktor yang terjadi bersamaan yaitu mikroorganisme, host dan gigi, substrat, dan waktu. Karies dapat terjadi pada salah satu permukaan gigi atau lebih.

Salah satu faktor yang berperan dalam terjadinya karies adalah saliva. Saliva memiliki sifat yang dapat mencegah terjadinya karies yaitu proses remineralisasi. Beberapa komponen yang terkandung di dalam saliva yang juga berperan dalam proses terjadinya karies adalah pH, dan laju aliran saliva. Saliva memiliki nilai pH sampai terjadinya demineralisasi email yaitu pada nilai 5,5 dan nilai tersebut merupakan nilai kritis terjadinya karies.

Individu yang memiliki ambang stimulasi laju aliran saliva di bawah normal ($< 0,4\text{mm/ min}$) menaikkan potensi terjadinya karies karena kondisi tersebut mendukung mikroflora menjadi asam dan lebih kariogenik yang kaya akan bakteri asam asetat seperti *lactobacilus* dan *streptococcus mutans*. Peningkatan laju aliran saliva mampu meningkatkan kapasitas *buffer* yang berperan sebagai penetral pH saliva. Penurunan pH, *buffer* dan viskositas saliva meningkatkan terjadinya karies sedangkan penurunan viskositas saliva dapat mereduksi kejadian karies.

Usia 8-9 tahun merupakan salah satu kelompok yang banyak terserang karies. Hal tersebut dikarenakan pada usia tersebut anak-anak cenderung banyak mengonsumsi makanan manis setiap harinya padahal semakin banyak anak mengonsumsi makanan dengan kandungan karbohidrat tinggi makin tinggi pula resiko untuk terjadinya karies.

C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

C. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat ditentukan hipotesis sebagai berikut : Terdapat pengaruh pH saliva dan laju aliran saliva terhadap status karies gigi anak usia 8-9 tahun