

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan bakteri kokus gram positif, bersifat nonmotil dan mikroorganisme fakultatif anaerob yang dapat memetabolisme karbohidrat (Fani MM *et al*, 2007). *Streptococcus mutans* pertama kali diisolasi dari plak gigi oleh Clark pada tahun 1924. Clark menyatakan bahwa bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri utama penyebab terjadinya karies gigi (Nugraha, 2008). *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri dari tujuh spesies *Streptococcus mutans* yang berbeda (*S. mutans*, *S. sobrinus*, *S. cricetus*, *S. ferus*, *S. rattus*, *S. macacae* dan *S. downei*) dan 8 serotipe (a-h) . *Streptococcus mutans* serotype c, e, f dan *S. sobrinus* serotype d, g merupakan spesies yang paling umum ditemukan pada manusia dengan serotype c menjadi prevalensi tertinggi dibandingkan dengan d dan e. *Streptococcus mutans* serotype c merupakan spesies yang paling banyak ditemukan pada manusia dan dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Streptococcus mutans* serotype c merupakan penyebab karies (Samaranayake, 2007).

2.1.1 Klasifikasi

Kingdom	: Monera
Divisio	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Order	: Lactobacilalles
Family	: Streptococcaceae

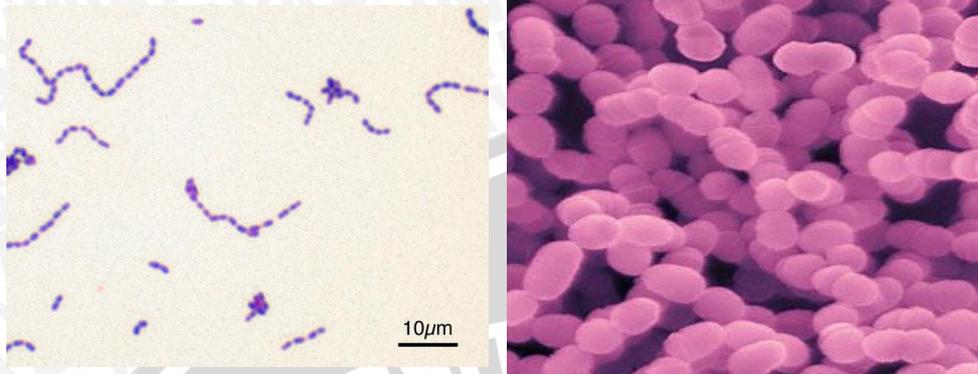
Genus : Streptococcus
 Species : *Streptococcus mutans*

Saat ini ada tujuh spesies *Streptococcus mutans* yang berbeda pada manusia dan hewan dan delapan serotype (a-h) yang diakui berdasarkan sifat antigenik dari dinding sel karbohidratnya. *Streptococcus mutans* pada manusia terbatas pada tiga serotype (c, e dan f)

Tabel 2.1 Subdivisi *Streptococcus mutans* (Nugraha, 2008)

Serotype	Nama spesies	Hospes
C,e,f	<i>S. mutans</i>	Manusia
B	<i>S. rattus</i>	Tikus
A	<i>S. cricetus</i>	Hamster dan manusia
d,g	<i>S.sobrinus</i>	Manusia
C	<i>S.ferus</i>	Tikus liar
E	<i>S.downei</i>	Monyet berekor pendek
H	<i>S.macacae</i>	Monyet berekor pendek

2.1.2 Morfologi *Streptococcus mutans*



Gambar 2.1 *Streptococcus mutans* (Dikutip dari microbiologyfall2010.wikispaces.com)

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif, bersifat nonmotil (tidak bergerak), bakteri anaerob fakultatif. Memiliki bentuk kokus yang sendirian berbentuk bulat atau bulat telur dan tersusun dalam rantai. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18° - 40° Celsius. *Streptococcus mutans* biasanya ditemukan pada rongga gigi manusia dan menjadi bakteri yang paling kondusif menyebabkan karies untuk email gigi (Cindananti, 2010).

Streptococcus mutans adalah bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, asidodurik, mampu tinggal pada lingkungan asam dan menghasilkan suatu polisakarida yang lengket disebut dextran. Oleh karena kemampuan ini, *Streptococcus mutans* bisa menyebabkan lengket dan mendukung bakteri lain menuju ke email gigi, lengket mendukung bakteri- bakteri lain, pertumbuhan bakteri asidodurik yang lainnya dan asam melarutkan email gigi. (Nugraha, 2008).

Streptococcus mutans hidup di rongga mulut pada permukaan yang keras dan solid seperti gigi, gigi tiruan dan alat ortodonti cekat. Bakteri ini juga ditemukan dalam luka gigitan. Habitat utama *Streptococcus mutans* adalah permukaan gigi namun bakteri ini tidak dapat tumbuh secara bersama ke seluruh permukaan gigi melainkan

Streptococcus mutans sering tumbuh pada area tertentu pada permukaan gigi. Biasanya ditemukan pada pit dan fisur, permukaan oklusal, area proksimal permukaan gigi, gingival atau pada lesi karies gigi. Jumlah populasi *Streptococcus mutans* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain diet sukrosa, topikal aplikasi fluor, penggunaan antibiotik obat kumur yang mengandung antiseptik dan keadaan higiene oral (Regina, 2007)

2.1.3 Peran *Streptococcus mutans* dalam Karies

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans* adalah karies gigi. Ada beberapa hal yang menyebabkan karies gigi bertambah parah adalah gula, air liur, dan juga bakteri pembusuknya. Setelah mengkonsumsi sesuatu yang mengandung gula, terutama adalah sukrosa, dan bahkan setelah beberapa menit penyikatan gigi dilakukan, glikoprotein yang lengket (kombinasi molekul protein dan karbohidrat) bertahan pada gigi untuk mulai pembentukan plak pada gigi (Cindananti, 2010). Pada waktu yang bersamaan berjuta-juta bakteri yang dikenal sebagai *Streptococcus mutans* juga bertahan pada glikoprotein itu. Walaupun banyak bakteri lain yang juga melekat, hanya *Streptococcus mutans* yang dapat menyebabkan rongga atau lubang pada gigi (Nugraha, 2008).

Pada langkah selanjutnya, bakteri menggunakan fruktosa dalam suatu metabolisme glikolisis untuk memperoleh energi. Hasil akhir dari glikolisis di bawah kondisi anaerob adalah asam laktat. Asam laktat ini menciptakan kadar keasaman yang ekstra untuk menurunkan pH sampai batas tertentu sehingga dapat menghancurkan zat kapur fosfat di dalam email gigi mendorong kearah pembentukan suatu rongga atau lubang (Kawai dan Urano, 2007). *Streptococcus mutans* ini yang mempunyai suatu enzim yang disebut *glucosyl transferase* diatas permukaannya yang

dapat menyebabkan polimerisasi glukosa pada sukrosa dengan pelepasan dari fruktosa, sehingga dapat mensintesa molekul glukosa yang memiliki berat molekul yang tinggi yang terdiri dari ikatan glukosa alfa (1-6) alfa (1-3). Pembentukan alfa (1-3) ini sangat lengket, sehingga tidak larut dalam air. Hal ini dimanfaatkan oleh bakteri *Streptococcus mutans* untuk berkembang dan membentuk plak gigi. Enzim yang sama melanjutkan untuk menambahkan banyak molekul glukosa ke satu sama lain untuk membentuk dextran yang memiliki struktur sangat mirip dengan *amylase*. Dextran bersama dengan bakteri melekat dengan erat pada enamel gigi dan menuju ke pembentukan plak pada gigi. Hal ini merupakan tahap dari pembentukan rongga atau lubang pada gigi yang disebut dengan karies gigi (Samaranayake, 2007)

Streptococcus mutans melekat pada permukaan gigi dengan perantara glukon, dimana produksi glukon yang tidak dapat larut dalam air merupakan faktor virulensi yang penting, glukon merupakan suatu polimer dari glukosa sebagai hasil reaksi katalis *glucosyltransferase*. Glukosa yang dipecah dari sukrosa dengan adanya *glucosyltransferase* dapat berubah menjadi glukon (Jawetz 2008). *Streptococcus mutans* menghasilkan dua enzim, yaitu *glucosyltransferase* dan *fruktosyltransferase*. Enzim-enzim ini bersifat spesifik untuk substrat sukrosa yang digunakan untuk sintesa glukon dan fruktan atau levan. Koloni *Streptococcus mutans* yang ditutupi oleh glukon dapat menurunkan proteksi dan daya antibakteri saliva terhadap plak gigi (Regina, 2007).

Plak dapat menghambat difusi asam keluar dalam saliva sehingga konsentrasi asam pada permukaan enamel meningkat. Asam akan melepaskan ion hidrogen yang bereaksi dengan kristal apatit dan merusak enamel, berpenetrasi lebih dalam ke dalam gigi sehingga kristal apatit menjadi tidak stabil dan larut (Carvalho dan Cury, 2007). Selanjutnya infiltrasi bakteri asidurik dan asidogenik pada dentin menyebabkan

dekalsifikasi dentin yang dapat merusak gigi. Hal ini menyebabkan produksi asam meningkat, reaksi pada kavitas oral juga menjadi asam dan kondisi ini akan menyebabkan proses demineralisasi gigi terus berlanjut (Regina, 2007). Perlekatan bakteri karena adanya reseptor dextran pada permukaan dinding sel, sehingga mempermudah interaksi intersel selama formasi plak (Steinberg dan Eyal, 2008)

2.1.4 Pencegahan Akumulasi *Streptococcus mutans*

Pencegahannya dapat meliputi penyikatan gigi yang sering serta dengan menggunakan serat halus seperti sutra. Konsumsi air minum yang kaya akan zat kapur dan fluor membuat email gigi menjadi lebih kuat dan mencegah karies gigi. Suatu diet karbohidrat kompleks yaitu diet rendah gula dan tidak mengkonsumsi sukrosa merupakan cara pencegahan yang efektif (Nugraha, 2008). Selain itu, pemberian flour yang berfungsi untuk remineralisasi dan restorasi gigi untuk mencegah karies gigi. Kolonisasi *Streptococcus mutans* dapat dikurangi dengan mengurangi konsumsi gula dan imunisasi aktif maupun pasif (Cawson, 2005)

2.2 Tanaman Pinang (*Areca catechu Linn*)

Pinang (*Areca catechu Linn*) , dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Betel palam atau Betel nut tree adalah sejenis palma yang tumbuh di daerah Pasifik, asia dan Afrika bagian timur. Berbagai nama daerah diantaranya adalah pineung (Aceh), pining (Batak Toba), penang (Madura), jambe (Sunda, Jawa), bua, ua, wua, pua, hua, fua (aneka bahasa di Nusa Tenggara dan Maluku) dan berbagai sebutan lainnya. (Handayani, 2012)

Pinang merupakan tumbuhan tropika yang ditanam untuk mendapatkan buahnya dan karena keindahannya sebagai hiasan tanaman. Pohon pinang karena

tumbuhnya lambat dipakai hiasan interior dalam ruangan, lalu dipindahkan ke alam terbuka setelah tanaman tumbuh tinggi. Pinang tidak membutuhkan banyak air. Pinang biasa ditanam di pekarangan, taman atau dibudidayakan. Tanaman ini kadang tumbuh liar di tepi sungai dan di tempat lain (Dalimartha, 2008)



Gambar 2.2. Buah pinang (*Areca catechu* Linn)

2.2.1 Klasifikasi Tanaman Pinang (*Areca catechu* Linn)

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Arecidae
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Genus	: Areca

Spesies : *Areca catechu* Linn

(Dikutip dari <http://www.plantamor.com/index.php?plant=131>)

2.2.2 Morfologi Tanaman Pinang (*Areca catechu* Linn)



Gambar 2.3 Tanaman Pinang (*Areca catechu* Linn) (Handayani, 2012)

Pinang (*Areca catechu* Linn) merupakan tanaman famili *Arecaceae* yang dapat mencapai tinggi 15-20 m dengan batang tegak lurus bergaris tengah 15 cm. Buahnya berkecambah setelah 1,5 bulan dan 4 bulan kemudian mempunyai jambul daun-daun kecil yang belum terbuka. Pembentukan batang baru terjadi setelah 2 tahun dan berbuah pada umur 5-8 tahun tergantung keadaan tanah. Tanaman ini berbunga pada awal dan akhir musim hujan dan memiliki masa hidup 25-30 tahun (Dalimartha, 2008). Biji buah berwarna kecoklatan sampai coklat kemerahan, agak berlekuk-lekuk dengan warna yang lebih muda. Pada bidang irisan biji tampak perisperm berwarna coklat tua

dengan lipatan tidak beraturan menembus endosperm yang berwarna agak keputihan (Handayani, 2012).

Tongkol bunga dengan seludang panjang, panjang sekitar 75 cm dengan tangkai pendek bercabang rangkap. Bunga jantan panjangnya 4 mm, berwarna putih kuning dan benang sari enam. Bunga betina panjang sekitar 1,5 cm, hijau, bakal buah beruang satu (Dalimartha, 2008).

2.2.3 Khasiat pinang (*Areca catechu* Linn)

Penggunaan pinang baik di Indonesia, Malaysia dan Filipina sangat luas, di antaranya dapat dimanfaatkan secara keseluruhan yaitu akar pinangnya kadang-kadang digunakan untuk ramuan obat disentri, kecuali akar pinang hitam yang mengakibatkan pusing kepala apabila dimakan orang yang dikemukakan oleh Garcia da Orta pada awal tahun 1563 seperti dilaporkan oleh Nadkarni. Pelelah daunnya yang disebut upih (bahasa Sunda) digunakan untuk pembungkus makanan, sampul buku dan campuran untuk memperkuat topi dan sandal juga digunakan sebagai bahan kertas. Sabut pinang dapat digunakan untuk membersihkan gigi sedangkan bijinya bila diiris kecil dapat dimakan bersama daun sirih yang dikapuri atau kayu manis akan menguatkan dan membersihkan gusi dan gigi. Buah pinang yang digiling halus dan minyak buah pinang dapat digunakan sebagai salep untuk menyembuhkan kudis (Yulineri, 2006).

Rasa biji pahit, pedas, bersifat hangat dan astrigen. Berkhasiat meluruhkan cacing usus (antihelmintik), meluruhkan kentut (karminatif), meluruhkan haid, meluruhkan kencing (diuretik) meluruhkan dahak, memperbaiki pencernaan (digestan), pencahar (laksatif) dan menghentikan serangan malaria (Agoes, 2010). Mengunyah

pinang merangsang keluarnya air liur dan cairan lambung yang dapat meningkatkan fungsi pencernaan (Dalimartha, 2008).

2.2.4 Kandungan Buah Pinang

Buah pinang mengandung alkaloid, tannin terkondensasi, tannin terhidrolisis, flavan (flavonoid), minyak menguap dan tidak menguap, serta garam (Nurinarasari, 2010). Buah pinang (*Areca catechu Linn*) mengandung senyawa tannin yang mempunyai daya antibakteri. Buah pinang juga mengandung proantosianidin yaitu tannin yang terkondensasi yang termasuk dalam golongan flavonoid. Proantosianidin mempunyai efek antibakteri, antivirus, antikarsinogenik, anti inflamasi, anti alergi dan vasodilatasi (Meiyanto, 2008).

2.2.4.1 Flavonoid

Dalam tumbuhan, aglikon flavonoid (flavonoid tanpa gula terikat) terdapat dalam berbagai bentuk struktur. Jalur sintesis flavonoid bermula dari produk glikolisis yaitu fosfenol piruvat. Selanjutnya, produk tersebut akan memasuki alur sikimat untuk menghasilkan fenilanin sebagai materi awal untuk alur metabolik fenil propanoid. Alur tersebut akan menghasilkan 4-coumaryl-coA, yang akan bergabung dengan malonyl-co A untuk menghasilkan struktur sejati flavonoid. Flavonoid yang pertama kali terbentuk pada biosintesis ini disebut khalkhon. Bentuk lain diturunkan dari khalkhon melalui berbagai alur dan rangkaian proses enzimatik seperti flavonol, flavan-3-ols, proantosianidin (tannin).

Senyawa flavonoid dilaporkan dapat berfungsi sebagai antibakteri (Wiryowidagdo, 2008). Selain itu, flavonoid telah dilaporkan berfungsi sebagai antialergi, antivirus, antijamur dan antiradang. Sebagai antibakteri flavonoid juga dapat

menghambat pertumbuhan bakteri secara *in vitro*, flavonoid menunjukkan toksisitas rendah pada mamalia, sehingga beberapa flavonoid digunakan sebagai obat bagi manusia (Roller, 2003)

Flavonoid mempunyai respon yang baik terhadap infeksi bakteri sehingga mereka efektif menghambat pertumbuhan mikroba secara *in vitro* terhadap sejumlah mikroorganisme. Aktivitas antibakteri flavonoid disebabkan oleh kemampuan untuk mengikat adhesin, membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat larut dan juga membentuk kompleks dengan dinding sel bakteri. Flavonoid yang bersifat lipofilik juga mungkin dapat merusak membran bakteri (Cowan, 2005).

2.2.4.2 Tannin

Tannin adalah salah satu dari senyawa sekunder yang sering ditemukan pada tanaman. Tannin merupakan senyawa oligonemerik dengan unit struktur multiple dengan grup fenol bebas dengan berat molekul yang beragam antara 500 sampai lebih dari 20000. Tannin dapat berikatan dengan protein dan membentuk kompleks tannin-protein insoluble atau soluble. Zat ini larut dalam air, kecuali beberapa molekul dengan struktur berat tinggi (Maharti, 2007)

2.2.4.3 Alkaloid

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Nama alkaloid diambil dari kata alkaline yang merupakan istilah untuk menggambarkan zat-zat yang mengandung nitrogen. Hampir seluruh senyawa alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan (Maharti, 2007). Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa dan dalam sebagian besar atom nitrogen ini merupakan bagian

dari cincin heterosklik. Hampir semua alkaloid yang ditemukan di alam mempunyai keaktifan biologis tertentu (Sovia, 2006).

Alkaloid dikaitkan dengan hambatan replikasi DNA bakteri yaitu dengan menghambat aktivitas enzim yang berperan pada proses pengarahannya nukleotida pada pita DNA tunggal induk sebagai cetakannya. Adanya gangguan replikasi DNA menyebabkan gangguan pula pada pembelahan sel. Perubahan pada DNA bakteri akan menyebabkan perubahan pada struktur bakteri. Selain itu sintesa protein untuk metabolisme bakteri maupun untuk sintesa dinding sel akan terhambat. Pada akhirnya pertumbuhan bakteri akan terhambat (Naim, 2005).

Beberapa alkaloid seperti *strychnine* atau *coniin* bersifat toksik, beberapa lainnya dapat digunakan sebagai obat analgesik atau anestesi. Alkaloid umumnya diklasifikasikan berdasarkan struktur molekul atau jalur metabolis yang digunakan untuk membentuk molekul tersebut (Maharti, 2007).

2.3 Karies

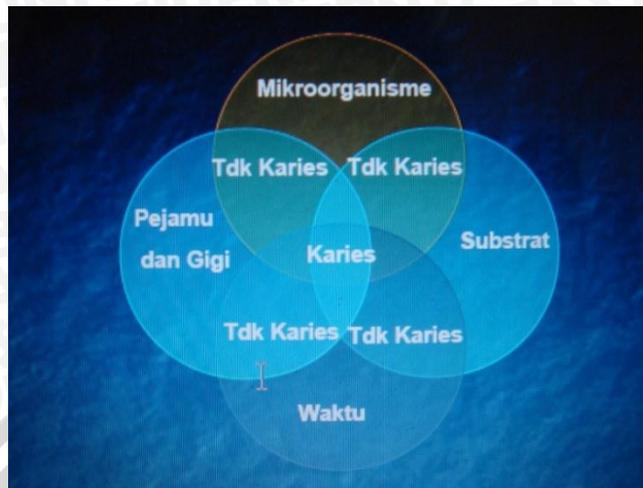
Karies berasal dari kata “ker” yang dalam bahasa Yunani artinya kematian sedangkan dalam bahasa latin artinya kehancuran. Karies gigi merupakan pembentukan lubang pada permukaan gigi yang disebabkan oleh kuman (Prasko, 2011). Sedangkan menurut Koswara (2006) karies gigi adalah penyakit keropos yang dimulai pada lokasi tertentu pada bagian gigi dan diikuti proses kerusakan atau pembusukan gigi secara cepat. Karies gigi dimulai dengan terjadinya pengikisan mineral-mineral dari permukaan atau enamel gigi oleh asam organik hasil fermentasi karbohidrat makanan terutama gula pasir dan pati-patian yang tertinggal melekat pada bagian-bagian dan sela-sela gigi oleh bakteri asam laktat.

2.3.1 Prevalensi karies

Karies gigi merupakan infeksi yang sering dijumpai dan menimbulkan masalah bagi kesehatan gigi dan mulut Menurut hasil analisis Riset Kesehatan Dasar Indonesia tahun 2007 menunjukkan adanya peningkatan jumlah kerusakan gigi seiring dengan bertambahnya usia yaitu pada kelompok usia 35-44 tahun DMF-T (*Decay Missing Filling Teeth*) rata-rata 4,46 sedangkan kelompok usia >65 tahun sebesar 18,33. Keadaan tersebut dapat disebabkan karena kebersihan mulut yang buruk. Hal ini dapat dilihat dari penduduk kelompok usia 55-64 tahun yang menyikat gigi dengan benar (sesudah makan pagi dan sebelum tidur malam) 5,4 % sedangkan kelompok usia >65 tahun hanya 3,5% (Nina, 2012). Sedangkan menurut laporan WHO menyatakan bahwa karies menjadi masalah utama kesehatan masyarakat di sebagian besar negara industri, yaitu berpengaruh pada 60-90% anak usia sekolah dan juga pada sebagian besar orang dewasa. Masalah tersebut juga terjadi pada beberapa negara di Asia dan Amerika Latin (Petersen, 2004).

2.3.2 Etiologi

Karies terjadi bukan disebabkan karena suatu kejadian saja seperti penyakit menular lainnya tapi disebabkan serangkaian proses yang terjadi selama beberapa kurun waktu. Pada tahun 1960-an oleh Keyes dan Jordan menyatakan bahwa karies merupakan suatu penyakit multifaktorial yaitu adanya beberapa faktor yang menjadi penyebab suatu penyakit multifaktorial yaitu adanya beberapa faktor yang menjadi penyebab terbentuknya karies (Pintauli, 2008). Ada tiga faktor utama yang memegang peranan yaitu faktor host atau tuan rumah, agen atau mikroorganisme, substrat atau diet dan ditambah faktor waktu (Jeevarathan, 2007).



Gambar 2.4 Empat lingkaran yang menggambarkan saling keterkaitan faktor etiologi karies. Jika keempat faktor ini semua bekerja serempak, baru karies akan timbul (Susanto, 2009)

2.3.2.1 Host

Enamel merupakan jaringan keras gigi dengan susunan kimia kompleks yang mengandung 97% mineral (kalsium, fosfat, karbonat, fluor), air 1% dan bahan organik 2% (protein). Lapisan luar enamel mengalami mineralisasi yang lebih sempurna dan mengandung banyak fluor, fosfat dan sedikit karbonat dan air. Kepadatan kristal enamel sangat menentukan kelarutan enamel. Semakin banyak enamel yang mengandung mineral maka kristal enamel akan menjadi padat dan enamel semakin resisten. Gigi desidui lebih mudah terserang karies dibandingkan dengan gigi permanen karena enamel gigi desidui mengandung lebih banyak bahan organik dan air sedangkan jumlah mineralnya lebih sedikit daripada gigi permanen (Pintauli, 2008)

2.3.2.2 Mikroorganisme

Plak memegang peranan penting dalam menyebabkan terjadinya karies. Plak merupakan suatu lapisan lunak yang terdiri atas kumpulan mikroorganisme yang

berkembang biak di atas suatu matriks yang terbentuk dan melekat erat pada permukaan gigi yang tidak dibersihkan (Pintauli, 2008). Proses terjadinya kerusakan pada jaringan keras gigi melalui suatu reaksi kimiawi oleh bakteri dimulai dengan proses kerusakan bagian anorganik kemudian berlanjut ke bagian organik. Bakteri berperan penting pada proses terjadinya karies gigi karena adanya bakteri maka karies gigi tidak dapat terjadi (Sabir, 2005)

Berbagai spesies bakteri yang berkoloni di dalam rongga mulut untuk menghasilkan asam sehingga terjadi proses demineralisasi pada jaringan keras gigi. Salah satu spesies bakteri yang dominan di dalam mulut yaitu *Streptococcus mutans*. Telah banyak penelitian yang membuktikan adanya korelasi positif antara jumlah bakteri *Streptococcus mutans* pada plak gigi dengan prevalensi karies gigi (Sabir, 2005)

2.3.2.3 Substrat atau diet

Faktor substrat atau diet dapat mempengaruhi pembentukan plak karena membantu perkembangbiakan dan kolonisasi mikroorganisme yang ada pada permukaan enamel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa orang yang banyak mengonsumsi karbohidrat terutama sukrosa cenderung mengalami kerusakan pada gigi. Sebaliknya, pada orang dengan diet yang banyak mengandung lemak dan protein hanya sedikit atau sama sekali tidak mempunyai karies gigi (Pintauli, 2008).

2.3.2.4 Waktu

Secara umum karies dianggap sebagai penyakit kronis pada manusia yang berkembang dalam waktu beberapa bulan atau tahun. Lamanya waktu yang

dibutuhkan karies untuk berkembang menjadi suatu kavitas cukup bervariasi diperkirakan 6-48 bulan (Pintauli, 2008).

2.3.3 Pencegahan karies

Dasar-dasar pencegahan karies adalah modifikasi satu atau lebih dari tiga faktor utama penyebab karies, yaitu plak, substrat karbohidrat yang sesuai dan kerentanan gigi. Mengingat karies membutuhkan waktu bulanan sampai tahunan untuk menghancurkan gigi, maka pasienlah yang bisa mengendalikan faktor waktu ini.

Secara teori, ada tiga cara mencegah karies (Pickard, 2012) :

1. Hilangkan substrat karbohidrat

Penghilangan gula secara total dari diet sehari hari tidak perlu dilakukan dalam pencegahan karies. Upaya yang relatif sederhana seperti mengurangi frekuensi konsumsi gula dengan membatasi konsumsi gula hanya pada waktu makan.

2. Tingkatkan ketahanan pejamu

Email dan dentin yang terbuka dapat menjadi lebih tahan terhadap karies dengan pemakaian fluor. Ceruk dan fisur yang dalam dapat dibuat resisten dengan menutup atau menambalnya dengan resin penutup fisur

3. Hilangkan bakteri plak

Secara teoritis permukaan gigi yang bebas plak tidak akan menjadi karies. Tetapi penghilangan total plak secara teratur bukanlah pekerjaan mudah. Tidak semua kuman dalam plak mampu meragikan gula sehingga tidaklah mungkin untuk mencegah karies dengan jalan mengurangi kuman yang kariogeniknya saja

2.4 Efek Samping Buah Pinang (*Areca catechu Linn*) Terhadap Mukosa Rongga

Mulut

Secara tradisional, buah pinang (*Areca catechu Linn*) sudah digunakan secara luas sejak ratusan tahun lalu. Penggunaan paling populer adalah kegiatan menyirih dengan bahan campuran buah pinang, daun sirih dan kapur. Ada juga yang mencampurnya dengan tembakau. Pinang diduga dapat menghasilkan rasa senang, rasa lebih baik, sensasi hangat di tubuh, keringat, menambah saliva, menambah stamina kerja, menahan rasa lapar. Di sisi lain terdapat pula efek negatif dari pinang adalah menyebabkan penyakit periodontal yang merupakan penyakit inflamasi kronik rongga mulut yang umum dijumpai dan pada mukosa mulut. Jika dibiarkan, dapat menyebabkan timbulnya lesi-lesi pada mukosa mulut, oral hygiene yang buruk dan dapat menyebabkan atrofi (penyusutan) pada mukosa lidah (Andriyani, 2010).

Di negara yang sedang berkembang, kanker pada mukosa pipi dihubungkan dengan kebiasaan mengunyah campuran pinang, daun sirih, kapur dan tembakau. Bahan-bahan tersebut berkontak dengan mukosa pipi kiri dan kanan selama beberapa jam (Samura, 2010). Kanker pada gingiva umumnya berasal dari daerah dimana bahan tersebut ditempatkan pada orang-orang yang memiliki kebiasaan ini (Lim, 2008).

Lesi mukosa rongga mulut pengguna pinang adalah suatu kondisi di mana mukosa mulut cenderung mengalami deskuamasi yang dapat disebabkan langsung oleh komposisi bahan-bahan pinang atau efek traumatik pada saat mengunyah pinang atau kedua-duanya (Bayani, 2009). Lesi mukosa rongga mulut dapat dilihat dan dirasakan. Mukosa ini merupakan daerah yang kasar dan hal ini dapat juga dikarenakan adanya penggabungan antara bahan-bahan sirih (buah pinang, daun sirih

dan kapur) dalam bentuk kerak dengan lapisan mukosa yang berwarna kuning atau coklat kemerahan (Susilo, 2010).

Lesi ini secara umum terlihat pada pengunyahan pinang dan terlokalisir tergantung pada tempat biasanya ramuan sirih diletakkan dan memiliki satu atau lebih karakteristik sebagai berikut : 1.) perubahan warna mukosa rongga mulut, 2.) adanya permukaan yang kasar/keriput, 3.) penebalan mukosa rongga mulut, 4.) permukaan epitel yang scrapable atau non-scrapable. Lesi ini biasanya terdapat di mukosa bukal baik unilateral ataupun bilateral. Biasanya menunjukkan lesi putih berwarna putih keabuan yang tidak dapat dibersihkan. Secara klinis permukaan mukosa kasar dan adanya tekstur seperti Linen dan secara patologis terlihat epitel mengalami parakeratinisasi (Susilo,2010)



Gambar 2.5 . Lesi mukosa pengguna pinang (Susilo, 2010)

Dengan demikian, untuk penggunaan pinang ini tidak cocok digunakan sebagai obat kumur. Karena mengingat akan terjadi timbulnya berbagai jenis penyakit mulut seperti kanker mulut, fibrosis mulut, leukoplakia dan lichen planus jika bahan pinang berkontak dengan mukosa rongga mulut. Penggunaan pinang ini sebaiknya digunakan secara gel topikal sebagai tindakan preventif pada gigi yang terkena karies (karies dini).

2.5 Chlorhexidine Gluconate

2.5.1 Definisi Chlorhexidine Gluconate

Chlorhexidine gluconate merupakan derivat bis-biquanite yang efektif dan mempunyai spektrum luas, bekerja cepat dan toksisitasnya rendah (Mc. Brain, 2010). *Chlorhexidine gluconate* juga sebagai agen anti bakteri dengan antiseptik yang baik melawan bakteri gram positif (misalnya *stafilokokus*, *streptococcus*) dan bakteri gram negatif (misalnya, *E.coli*, *Pseudomonas*), virus dan jamur. Selain itu *chlorhexidine gluconate* digunakan untuk mengobati gingivitis (Malkin, 2009).

Pada pasien dewasa *chlorhexidine gluconate* yang digunakan untuk perawatan mulut, terbukti efektif menurunkan bakteri anaerob, aerob dan *Streptococcus mutans* dalam saliva (Collaert, 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Segers (2006) pada klien diatas usia 18 tahun yang menjalani bedah jantung melaporkan bahwa *chlorhexidine gluconate* terbukti efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Chlorhexidine gluconate juga dapat digunakan anak-anak. Pada anak usia 10-15 tahun, *chlorhexidine gluconate* terbukti efektif menurunkan derajat peradangan gingivitis (Priyantojo, 2010). Menurut Mangundjaja (2010) *chlorhexidine gluconate* juga membunuh bakteri *Streptococcus mutans* di dalam air liur. Pada penelitian Setiawan (2005) perawatan mulut pasien usia 2-10 tahun yang mengalami mukositis hasilnya lebih efektif menyembuhkan daripada povidone iodine maupun alkaline saline.

2.5.2 Indikasi Chlorhexidine Gluconate

Ada beberapa indikasi untuk penggunaan *chlorhexidine gluconate* di bidang kedokteran gigi. Ini lebih efektif sebagai pencegahan dan digunakan dalam jangka pendek mengingat penggunaan *chlorhexidine gluconate* dalam jangka panjang

menyebabkan pewarnaan ekstrinsik pada gigi. Penggunaan *chlorhexidine gluconate* jangka pendek sebagai berikut (Kowuna, 2012) :

1. Sebagai tambahan untuk menghilangkan plak secara mekanik oleh sikat gigi dan profilaksis untuk pemeliharaan kebersihan mulut yang tepat
2. Perawatan pasca bedah mulut termasuk operasi periodontal atau root planing
3. Sebagai profilaksis bilasan terhadap pencegahan pasca bedah - ekstraksi bakteremia serta mengurangi bakteri dengan semprot aerosol
4. Ulserasi berulang
5. Terapi stomatitis gigitiruan dry socket.
6. Sebagai terapi untuk infeksi akut dan gingivitis ulseratif necrotizing

2.5.3 Mekanisme Kerja Chlorhexidine Gluconate

Mekanisme kerja *chlorhexidine gluconate* menurut Kartika Ramadhani (2012) :

1. Mengikat kelompok asam anionic dari glikoprotein saliva sehingga pembentukan pelikel akuid terhambat. Hal ini menghambat kolonisasi bakteri plak.
2. Mengikat plasma polisakarida yang menyelubungi bakteri atau langsung berikatan dengan dinding sel bakteri. Ikatan dengan lapisan polisakarida yang menyelubungi bakteri akan menghambat adsorpsi bakteri ke permukaan gigi atau pelikel. Sebaliknya ikatan *chlorhexidine gluconate* langsung dengan sel bakteri menyebabkan perubahan struktur permukaan yang pada akhirnya menyebabkan pecahnya membran sitoplasma bakteri
3. Mengendapkan faktor-faktor aglutinasi asam dalam saliva dan menggantikan kalsium yang berperan merekatkan bakteri membentuk massa plak.

Dengan mekanisme demikian, *chlorhexidine gluconate* bukan saja bersifat bakteriostatik tetapi juga bersifat substantivitas. Dengan sifat substantivitas dimaksudkan kemampuan untuk menabsorpsi ke permukaan gigi atau mukosa, untuk kemudian dilepas dalam level terapeutik sehingga lebih efektif dalam mengontrol pertumbuhan plak bakteri.

2.6 Uji Aktivitas Bakteri

Uji antibakteri adalah uji kepekaan bakteri terhadap obat atau bahan. Ada dua macam metode uji yang dapat digunakan untuk menguji antibakteri yaitu secara kualitatif (*Disc Diffusion Test*) dan kuantitatif (*Minimum Inhibitory Concentration* atau *Minimum bactericidal Concentration*) (Samaranayake, 2007)

2.6.1 Metode Disc Diffusion Test

Prinsip penggunaan metode difusi adalah untuk melihat aktivitas antibakteri suatu bahan uji dengan mengukur zona hambatan pertumbuhan bakteri. Metode ini dilakukan dengan cara menanam bakteri pada lempeng agar yang sesuai kemudian letakkan cakram atau silinder yang telah ditetesi dengan bahan uji atau dapat juga bahan uji dimasukkan dalam lubang yang telah dibuat pada media. Media yang berisi inokulum bakteri dan bahan uji diinkubasi pada suhu 36-37°C selama 12-24 jam kemudian dilakukan pengukuran diameter zona hambatan. Semakin besar zona hambatan pertumbuhan bakteri maka aktivitas bahan uji terhadap bakteri semakin baik (Samaranayake, 2007)

Hasil uji bakteri dengan metode difusi agar tergantung beberapa hal antara lain ukuran, molekul bahan, solubilitas dan difusibilitas dari bahan melalui medium agar, sensitivitas obat, sumber bakteri (strain atau kumpulan spesies), jumlah bakteri yang

diinokulasi, pH substrat di dalam plate, viskositas agar, kondisi penyimpanan agar, waktu inkubasi dan aktivitas metabolic dari bakteri (Fenny, 2006)

2.6.2 Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM)

Prinsip dari metode ini adalah mengisi satu seri tabung reaksi dengan media cair dan sejumlah sel mikroba tertentu sel mikroba yang diuji. Kemudian masing-masing tabung diisi obat yang diencerkan secara serial. Lalu diinkubasikan pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam, setelah itu diamati kekeruhannya (Samaranayake, 2007) Konsentrasi terendah obat pada tabung yang menampakkan kejernihan pada hasil biakan (tidak ada pertumbuhan mikroba) adalah KHM (Kadar Hambat Minimal). Selanjutnya biakan dari semua tabung yang jernih diinokulasi pada biakan media agar padat, dan diinkubasi. Esoknya diamati ada tidaknya koloni yang tumbuh. Konsentrasi obat pada biakan padat yang ditunjukkan dengan ketiadaan pertumbuhan koloni mikroba adalah KBM (Kadar Bunuh Minimal) (Dzen dkk, 2003).