BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. TELAAH PUSTAKA

1. Karies

a. Definisi

Menurut Putri *et al.,* (2011) karies merupakan interaksi dari bakteri di permukaan gigi, plak atau biofilm dan diet (khususnya komponen karbohidrat yang dapat difermentasikan oleh bakteri plak menjadi asam, terutama asam laktat dan asetat) sehingga terjadi demineralisasi jaringan keras gigi dan memerlukan cukup waktu untuk kejadiannya.

b. Etiologi Karies

Fejerskov *et al.,* (2008) mengungkapkan bahwa untuk terjadinya karies harus terdapat 4 macam faktor yang harus ada secara bersama-sama. Adapun keempat faktor yang dimaksud adalah:

1) Mikroorganisme

Streptococcus mutans yang bersifat asidogenik (dapat menghasilkan asam) adalah bakteri paling utama yang terdapat dalam plak gigi dan diyakini sebagai bakteri yang paling penting dalam inisiasi dan perkembangan karies. *Streptococcus mutans* juga bersifat asidurik yaitu dapat tumbuh subur dan berkembang biak dalam suasana asam. Bakteri ini dapat menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida ekstra sel yang sangat lengket

dari karbohidrat makanan. Perkembangbiakan bakteri membuat lapisan plak bertambah tebal dan karena adanya hasil metabolisme dan adhesi dari bakteri-bakteri pada permukaan luar plak, lingkungan di bagian dalam plak berubah menjadi anaerob. Setelah pH dalam plak turun di bawah tingkat kritis (sekitar 5,5) akan terbentuk suasana asam dan mulai terjadi demineralisasi email (Cameron & Widmer, Putri, 2003, 2011).

2) Subtrat

Bakteri memperoleh energi dari proses fermentasi karbohidrat dan hasil akhir proses glikolisis dari metabolisme bakteri adalah asam. (Cameron & Widmer 2003). Sukrosa adalah hasil fermentasi karbohidrat yang mudah berdifusi ke dalam plak dan akan menghasilkan polisakarida ekstraseluler dan juga asam (Samaranayake, 2006). Fermentasi karbohidrat menjadi asam terjadi pada plak yang menempel pada permukaan gigi (Welburry *et al.,* 2005). Jenis karbohidrat yang paling cocok bagi produksi asam oleh bakteri di dalam plak adalah gula-gula sederhana, seperti sukrosa, glukosa, fruktosa, maltosa dan lain-lain. Gula-gula ini mempunyai molekul yang kecil-kecil sehingga mudah berdifusi ke dalam plak dan dengan cepat akan dipecah oleh bakteri menjadi asam. Di antara gula-gula tersebut sukrosa merupakan substrat utama pembentuk polisakarida ekstraseluler dan merupakan gula yang paling kariogenik (Putri *et al.,* 2011).

3) *Host* (Gigi)

Umumya karies diawali dari permukaan email tetapi juga dapat dimulai dari bagian dentin atau sementum (Cameron & Widmer, 2003). Lesi karies gigi dapat perkembang pada daerah-daerah tersembunyi yang memungkinkan biofilm (plak gigi) bisa terakumulasi dan mengendap dalam waktu yang lama. Regio seperti pit, *groove* dan fisura di permukaan oklusal gigi khususnya ketika gigi erupsi, bagian proksimal kontak area gigi dan daerah sepanjang margin gingiva merupakan daerah yang rentan terserang karies (Fejerskov *et al.*, 2008). Beberapa area pada gigi yang sama juga dapat jauh lebih rentan daripada daerah yang lain, misalnya pada karies akar. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan kandungan mineral dalam struktur gigi khususnya flour (Samaranayake, 2006). Saliva berperan penting dalam proses karies. Fungsi saliva yang adekuat penting dalam pertahanan melawan karies. Mekanisme perlindungan saliva meliputi aksi pembersihan bakteri, aksi *buffer,* aksi antimikroba, dan remineralisasi (Putri *et al.,* 2011). Pembersihan mekanis yang dilakukan oleh saliva sangat efektif dalam menghilangkan debris makanan dan bakteri rongga mulut. Saliva juga ikut berperan penting dalam dalam proses remineralisasi dengan menyediakan sumber kalsium, posfat dan *flouride* (Samaranayake, 2006).

4) Waktu

Ketika serangan asam terus terjadi berulang-ulang akan menyebabkan runtuhnya kristal email dan terjadi kavitasi. Hal ini dapat berlangsung dari bulan sampai tahun, yang berarti bahwa di dalam mulut (sebagian besar daerah dalam mulut akan terdapat bakteri kariogenik) terjadi demineralisasi terus menerus tetapi juga tidak menutup kemungkinan terdapat proses remineralisasi. Agar terdapat keseimbangan maka harus ada waktu yang cukup antara serangan kariogenik dan proses remineralisasi di dalam rongga mulut. Ketika serangan terlalu sering terjadi, atau terjadi ketika aliran saliva berkurang maka laju demineralisasi dan kerusakan gigi selanjutnya akan terus meningkat (Cameron & Widmer, 2003).

2. Karies periode gigi bercampur 6-12 tahun

Tahap 6-12 tahun ditandai dengan penerimaan peningkatan tanggung jawab oleh anak-anak. Pada tahap ini anak-anak sudah mulai bertanggung jawab terhadap kebersihan mulutnya. Keterlibatan orangtua juga masih sangat dibutuhkan. Peran dari orang tua yang diharapkan pada tahap ini adalah pengawasan aktif terhadap kebersihan rongga mulut anak. Dalam paruh ke dua tahap ini umumnya anak-anak sudah dapat memberikan kebersihan sederhana untuk kebersihan mulut mereka seperti menyikat gigi dan *flossing* (membersihkan sela-sela gigi dengan benang). Daerah-daerah mulut tertentu yang masih sulit dijangkau oleh anak-anak

sehingga masih membutuhkan bantuan dari orangtua. Pemeriksaan secara teratur terhadap kebersihan rongga mulut anak merupakan salah satu bentuk dari pengawasan aktif yang dapat dilakukan oleh orangtua (McDonald *et al.,* 2004).

3. *Streptococcus mutans*

Klasifikasi *Streptococcus mutans* menurut Nugraha (2008) adalah:

Kingdom : *Monera*

Divicio : *Farmicutes*

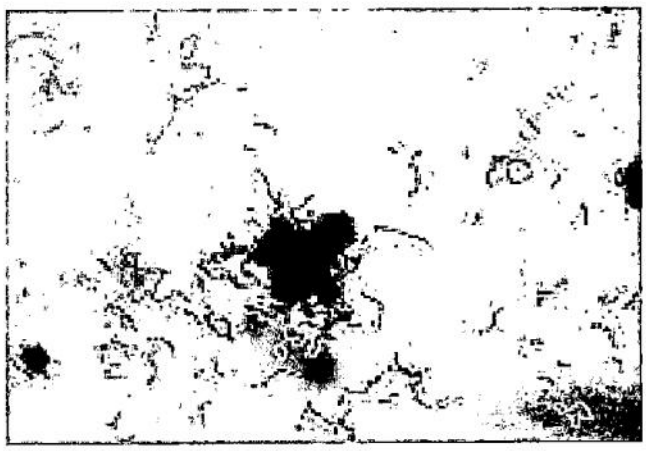
Class : *Cocci*

Order : *Lactobacilus*

Famili : *Streptococcaceae*

Genus : *Streptococcus*

Spesies : *Streptococcus mutans*



Gambar 1. *Streptococcus mutans*

Samaranayake (2006), mengklasifikasikan kelompok *Streptococcus mutans* berdasarkan perbedaan komposisi dan ikatan polisakarida dinding sel, kelompok *Streptococcus mutans* tersebut terbagi menjadi delapan serotipe yaitu *Streptococcus mutans* (serotipe c, e dan f), *Streptococcus sobrinus* (serotipe d dan g), *Streptococcus ferus* (serotipe c), *Streptococcus macacae* (serotipe c), dan *Streptococus dowwnei* (serotipe h). Agen utama penyebab karies pada manusia adalah kelompok *Streptococcus mutans* (serotipe c, e dan f), dan *Streptococcus sobrinus* (serotipe d dan g), sementara itu kelompok *Streptococcus* lainnya merupakan agen penyebab karies pada hewan.

a. Morfologi

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat dengan diameter 0,5 – 2,0 μm, tidak bergerak, tidak berspora, dan bersifat fakultatif anaerob. Secara mikroskopis, bakteri ini tampak berpasangan atau membentuk rantai sehingga dapat digolongkan sebagai bakteri heterogen (Samaranyake, 2006).

b. Sifat *Streptococcus mutans*

Terdapat beberapa bukti yang menyatakan bahwa *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang mempunyai peranan dalam etiologi terjadinya karies. Samaranayake (2006) menyebutkan beberapa bukti sebagai berikut:

1) Terdapat hubungan antara jumlah koloni *Streptococcus mutans* di dalam air ludah dan plak terhadap prevalensi dan insidensi terjadinya karies.
2) *Streptococcus mutans* mempunyai korelasi yang positif terhadap perkembangan lesi karies.
3) *Streptococcus mutans* mempunyai kemampuan membentuk asam, dimana pada tingkat pH tertentu bakteri-bakteri lain berhenti untuk membentuk asam sedang bakteri ini sangat tahan asam.
4) *Streptococcus mutans* mempunyai kemampuan membuat bahan cadangan polisakarida intraselluler yang serupa dengan glikogen dan berperan sebagai cadangan makanan ketika diet karbohidrat rendah.
5) *Streptococcus mutans* mempunyai kemampuan untuk membuat polisakarida ekstraseluler dari sukrosa (akibatnya bakteri tesebut dapat melekatkan diri pada permukaan gigi dan bertahan meskipun ada daya pembersihdari lidah, serta mendorong terbentuknya plak dan terjadinya karies).
6) *Streptococcus mutans* mempunyai kemampuan untuk mencapai pH kritis lebih cepat dari bakteri lain dalam plak sehingga menyebabkan demineralisasi email.
7) *Streptococcus mutans* dapat dengan cepat memetabolisme gula menjadi asam laktat dan asam organik lainnya.

8) *Streptococcus mutans* dapat diisolasi dari permukaan gigi segera sebelum perkembangan karies.
9) *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang paling efektif dalam studi karies hewan (tikus dan primata non-manusia).
10) Imunisasi hewan dengan spesifik *Streptococcus mutans* serotipe secara signifikan mengurangi terjadinya karies.

c. *Streptococcus mutans* di rongga mulut

Salah satu perubahan yang menunjang peningkatan populasi *Streptococcus mutans* di dalam rongga mulut adalah penurunan saliva yang mengakibatkan *self cleansing* rongga mulut yang mengalami penurunan, sehingga menyebabkan pH rongga mulut cenderung menurun, organisme ini tumbuh dan berkembang biak dan mengeluarkan gel ekstra-sel yang lengket dan akan menjerat berbagai bentuk bakteri lain dan dalam beberapa hari plak ini akan bertambah tebal dan terdiri dari berbagai organisme (Kidd & Bechal, 1992). Plak ini terutama terdiri atas endapan-endapan gelatin dari glukan yang mempunyai berat molekul tinggi, tempat bakteri penghasil asam melekat pada email. Polimer-polimer karbohidrat (glukan) terutama dihasilkan oleh Streptokokus (*Streptococcus mutans, peptostreptococcus*). Konsentrasi asam yang tinggi mengakibatkan demineralisasi email tempat melekat dan menimbulkannya karies (Jawetz, 2005)

4. Pengukuran Koloni *Streptococcus mutans*

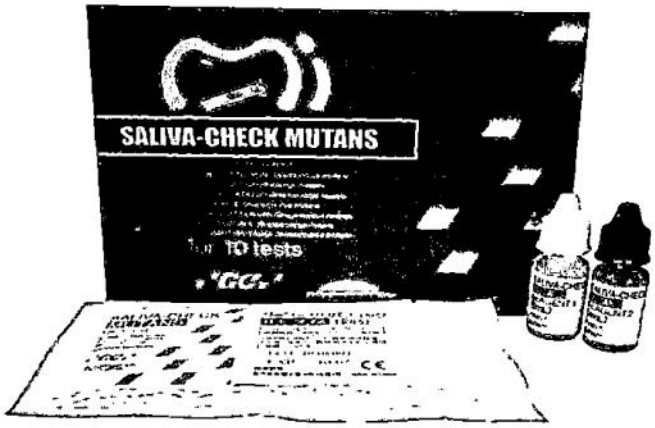
a. Biakan Mikroorganisme

Mikroorganisme dibiakkan di laboraturium pada bahan nutrien yang disebut medium. Untuk isolasi biakan murni bakteri dari mulut maka air liur diinokulasikan sedikit saja pada medium yang cocok sedemikian rupa hingga sel-sel mikroba tumbuh terpisah-pisah pada medium tadi. Bahan yang diinokulasikan pada medium disebut *inokulum.* Dengan menginokulasi medium agar nutrien *(nutrient agar)* dengan metode cawan gores atau metode cawan tuang, sel-sel itu akan terpisah sendiri-sendiri. Setelah inkubasi, sel-sel mikrobe individu itu memperbanyak diri sedemkian cepatnya sehingga di dalam waktu 18-24 jam terbentuklah massa sel yang dapat dilihat dan dinamakan koloni. Koloni ini tampak oleh mata biasa (Pelczar & Chan, 2005).

b. *Saliva Check Mutans* (GC, Japan)

Saliva Check Mutans (GC, Japan) merupakan bahan yang digunakan untuk mengetahui jumlah bakteri *Streptococcus mutans* yang terkandung dalam saliva dalam waktu 15 menit. Saliva Check Mutans ini menggunakan proses imunochromatography yang sangat spesifik dan tidak tergantung pada pertumbuhan bakteri. Artinya tidak diperlukan pengkulturan bakteri dan hasil tes bakteri dapat tersaji dengan cepat. Tes strip mengandung emas koloid berlabel anti-S.mutans antibodi yang akan selektif mengikat *Streptococcus mutans,* dan setelah pengkoleksian mencapai tingkat tertentu akan muncul garis merah pada tes strip. Selain

dari kecepatan tes yang ditawarkan, keuntungan dari teknologi ini adalah keakuratannya. Dalam proses pengujian dengan menggunakan Saliva Check Mutans tidak terdapat gangguan dari bakteri lain, dan dari pengujian korelasi dilaporkan sensitivitas sebesar 90,9% dan spesifitas 97,4% saat diuji PCR (GC Asia Dental, 2008).



Gambar 2. *Saliva Check Mutans*

Adapun mekanisme diagnostik dari *Saliva Check Mutans* adalah sebagai berikut:

1. Saliva yang diteteskan pada *Sample Window* pada alat uji akan bereaksi terhadap antibodi monoklonal yang hanya spesifik terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Antibodi monoklonal yang spesifik terhadap *Streptococcus mutans* akan tergambar pada garis penunjuk hasil.

3. Ketika antibodi monoklonal telah bereaksi dengan *Streptococcus mutans,* pada garis penunjuk hasil pada perangkat uji akan terbentuk garis berwarna merah yang menunjukkan hasil deteksi Streptcoccus mutans.

4. Hasil poistif jika muncul garis samar atau jelas berwarna merah, hal tersebut menunjukkan terdapat >500.000 CFU/ml *Streptococcus mutans.*

5. Hasil negatif jika tidak muncul garis merah yang berarti <500.000 CFU/ml *Streptococcus mutans.*

5. Indeks pengukuran gigi

a. Indeks DMF-T

Indeks DMF-T digunakan untuk pencatatan gigi permanen. Indeks Karies DMF-T merupakan indeks yang irreversible, yang berarti indeks dari pengalaman kerusakan seluruh gigi yang telah rusak, dicabut dan ditambal. Tujuan dari indeks DMF-T adalah untuk menentukan jumlah total pengalaman karis gigi pada masa lalu dan masa sekarang *(total life time caries).* Untuk pencatan DMF-T dilakukan pencatatan sebagai berikut (Sriyono, 2009) :

1) Setiap gigi dicatat satu kali
2) D = *Decay* yaitu kerusakan gigi permanen karena karies yang masih dapat ditambal.

3) M = *Missing* yaitu gigi permanen yang hilang karena karies atau gigi karies yang mempunyai indikasi untuk dicabut.

4) F = *Filling* yaitu gigi permanen yang telah ditambal karena karies.

b. Indeks def-t

Menurut Sriyono (2009) indeks def-t adalah indeks yang digunakan untuk pencatatan gigi sulung. Tujuan dari indeks def-t adalah untuk menentukan pengalaman karies gigi yang terlihat pada gigi desidui dalam rongga mulut.

Berikut pencatatan dan pengertian masing-masing komponen dari def-t:

1) d = *Decayed*/rusak

2) e = *Indicated for Extracted*/indikasi untuk pencabutan

3) f = *Filling*/tambal

jumlah gigi sulung yang ditambal pada permukaan yang tidak terdapat karies gigi

Sriyono (2009) menyatakan bahwa dalam perjalanannya indeks dmf sering dganti dengan indeks def, karena untuk komponen m sulit untuk mendeteksi apakah gigi desidui telah hilang karena karies atau tanggal secara normal atau sebab lain, sehingga komponen m diganti dengan komponen e (*extraction*); berarti hanya gigi karies yang terindikasi untuk dicabut karena karies dicatat sebagai e .

Hal-hal lain yang perlu diperhatikan pmeriksa waktu memakai indeks DMF-T atau def-t, yaitu (WHO, 1987; WHO, 1997 *cit.* Sriyono, 2009):

1) Apabila gigi ada yang ditambal sementara, maka gigi tersebut dimasukkan kriteria D atau d.
2) Apabia sebuah gigi mempunyai 1 atau lebih tambalan pada permukaannya, sedangkan permukaan lain karies, maka gigi tersebut dimasukkan kriteria D atau d.
3) Apabila ada gigi yang telah ditambal dan timbul karies sekunder di sekelilingnya, maka gigi tersebut dimasukkan kriteria D atau d.
4) Apabila ada tambalan preventif misalnya fisur silen, maka gigi tersebut tidak dimasukkan kriteria F atau f.
5) Apabila ada tambalan *crown* karena karies, maka gigi tersebut tidak dimasukkan kriteria F.
6) Menghadapi gigi sulung yang telah hilang harus hati-hati, terutama anak-anak karena hilangnya gigi tersebut mungkin karena telah tanggal secara normal atau dicabut bukan karena karies, sedangkan pemeriksa sulit untuk mempercayai keterangan anak.

WHO memberikan kategori dalam perhitungan DMF-T dan def-t berupa derajat interval sebagai berikut (Depkes RI, 1999):

1. Sangat rendah : 0,0 – 1,1
2. Redah : 1,2 – 2,6
3. Moderat : 2,7 – 4,4

4. Tinggi : 4,5 – 6,5
5. Sangat tinggi : > 6,6

B. LANDASAN TEORI

Karies gigi merupakan penyakit yang sering ditemui di kalangan masyarakat Indonesia yang dapat mengenai pria maupun wanita, anak-anak maupun orang dewasa. Anak-anak umumnya masih belum dapat memelihara kessehatan mulutnya dengan baik, pola makan yang banyak mengandung gula menjadi salah satu faktor penting pemicu terbentuknya lubang pada gigi.

Anak usia 6-12 tahun merupakan masa periode gigi bercampur di mana gigi permanen sudah mulai tumbuh. Periode ini termasuk periode yang rentan terhadap penyakit gigi terutama karies. Hal tersebut dapat disebabkan karena anak-anak gemar mengkonsumsi berbagai jenis jajanan yang manis, lunak dan melekat pada gigi seperti coklat, biskuit permen yang dikemas dalam kemasan menarik sehingga mengundang selera. Pola kebiasaan pengkonsumsian makanan kariogenik tersebut d meningkatkan terjadinya penyakit karies tanpa diimbangi dengan pemeliharaan kesehatan mulut yang baik.

Karies gigi adalah suatu proses kronis yang progresif. Proses ini dimulai dengan larutnya mineral dalam email yang disebabkan oleh terbentuknya asam mikrobial dari substrat. Setelah itu timbul destruksi komponen-komponen organik dan seiring berjalannya waktu akan terjadi kavitas.

Proses terjadinya karies juga tidak lepas dari keberadaan bakteri dalam rongga mulut. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri utama pencetus karies.

Bakeri ini bersifat asidogenik yaitu dapat menghasilkan asam dan asidurik yang berarti dapat hidup dalam kondisi asam. Bakteri ini dapat memetabolisme sukrosa menjadi asam lebih cepat daripada bakteri-bakteri lain. Koloni *Sreptococcus mutas* ditutupi oleh *glucans* atau dekstran yang dapat mengurangi aktivitas antibakteri dari saliva.

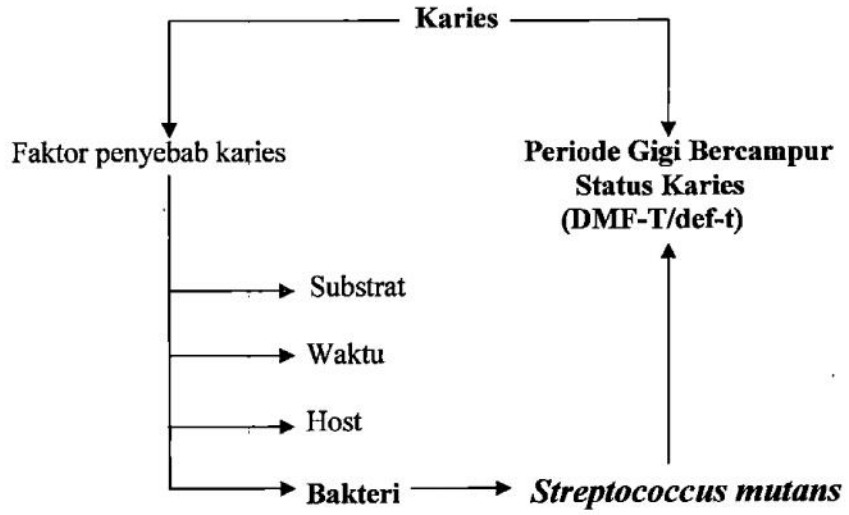
Streptococcus mutans dapat bertahan hidup pada glikoprotein yang lengket (molekul protein dan karbiohidrat) untuk mulai pembentukan plak pada gigi. Untuk memperoleh energi *Streptococcus mutans* menggunakan fruktosa dalam suatu metabolisme gikolisis. Hasil akhir dari glikolisis di bawah kondisi anaerobic adalah asam laktat. Asam laktat ini menciptakan suatu keadaan keasaman yang ekstra untuk menurunkan pH yang sejumlah tertentu menghancurkan zat kapur posfat di dalam email gigi mendorong ke arah pembentukan suatu rongga atau lubang.

Karies merupakan suatu penyakit yang multifaktorial. Untuk kasus karies pada gigi permanen pengukuran penyakitnya akan meliputi komponen D *(decay)* yang menunjukkan jumlah karies yag tidak diobati, M *(missing)* menunjukkan jumlah gigi yang telah dicabut dan tidak ada, dan komponen F *(filling)* menunjukkan jumlah gigi yang ditambal. Untuk distribusi karies pada anak masing-masing komponen sama dengan DMF dan sering dikenal sebagai indeks def. Komponen m yang diganti dengan komponen e *(extraction)* nenunjukkan bahwa hanya gigi yang terindikasi untuk dicabut karena karies dicatat sebagai e.

Perkembangan Ilmu dalam Kedokteran Gigi semakin menekankan bahwa karies tidak hanya semata-semata diartikan sebagai suatu proses demineralisasi

dari jaringan keras gigi, tetapi juga merupakan suatu proses pengrusakan dan perbaikan yang silih berganti. Gigi yang sudah terkena karies mempunyai kemungkinan akan adanya perkembangan lesi lebih lanjut ataupun lesi yang terhenti. Keterlibatan dari berbagai faktor yang dapat menyebabkan karies dapat menjadi telaah untuk mengetahui perkembangan suatu karies. Pemeriksaan klinis yang disertai dengan pemeriksaan saliva untuk mengetahui keberadaan bakteri dalam rongga mulut akan sangat membantu dalam penegakan diagnosis sedini mungkin.

C. KERANGKA KONSEP



Gambar 2. Kerangka konsep pengaruh *Strepococcus mutans* terhadap status karies pada anak periode gigi bercampur

D. HIPOTESIS PENELITIAN

Berdasarkan teori yang telah diuraikan pada tinjauan pustaka, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan bahwa keberadaan koloni *Streptococcus mutans* sebanyak 500.000 CFU/ml mempunyai pengaruh terhadap status karies pada anak periode gigi bercampur.