

STREPTOCOCCUS MUTANS

KK
TKA 10/04
Ind
3

TESIS

**STUDI PERBANDINGAN KADAR AGGLUTININ SALIVA
SPESIFIK *Streptococcus mutans* serotipe c
PADA
INDEKS DMF-T RENDAH, SEDANG, TINGGI**



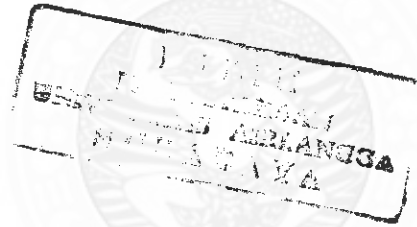
MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

**ZULFIKA INDIRAFITRI
090114592 M**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2003**

TESIS

**STUDI PERBANDINGAN KADAR AGGLUTININ SALIVA
SPESIFIK *Streptococcus mutans* serotipe *c*
PADA
INDEKS DMF-T RENDAH, SEDANG, TINGGI**



ZULFIKA INDIRAFITRI

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2003**

**STUDI PERBANDINGAN KADAR AGGLUTININ SALIVA
SPESIFIK *Streptococcus mutans* serotipe *c*
PADA
INDEKS DMF-T RENDAH, SEDANG, TINGGI**

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister
dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar
pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga

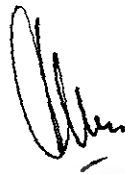
Oleh :
ZULFIKA INDIRAFITRI
NIM 090114592 M

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
Tanggal 23 September 2003**

**TESIS TELAH DISETUJUI
TANGGAL 14 NOVEMBER 2003**

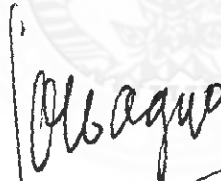
Oleh :

Pembimbing Ketua



Kartuti Debora, dr., MS., SpMK
NIP. 130 676 015

Pembimbing



Prof. Retno D. Subagyo, drg. MHPed
NIP. 130 206 163

Mengetahui

**Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar
Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga**



Prof. Soetjipto, dr., MS., PhD
NIP. 130 687 606

PENETAPAN PANITIA PENGUJI TESIS

Telah diuji pada
Tanggal 23 September 2003

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Dr. Windhu Purnomo, dr., MS

Anggota : 1. Prof. Retno Laksmningsih Subagyo, drg., MHPed
2. Dr. Ni Made Mertaniasih, dr., MS., SpMK
3. Maria Inge Lucida, MS., SpMK., PhD
4. Kartuti Debora, dr., MS., SpMK



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah robbil 'alamiin. Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala karena atas rahmad dan ridhoNya saya dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.

Pertama-tama saya ingin mengucapkan terima kasih pada suami saya tercinta yang telah memberi dukungan dan bantuan baik berupa moril maupun materil selama saya mengikuti pendidikan di pasca sarjana dan dalam penyelesaian tesis ini.

Terima kasih tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya ucapkan kepada dr. Kartuti Debora, MS., SpMK sebagai Pembimbing Ketua yang dengan penuh perhatian dan kesabaran telah memberikan dorongan, bimbingan dan saran dalam penyusunan tesis.

Terima kasih sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Prof. Retno Laksminingsih Subagyo, drg., MHPEd sebagai pembimbing yang telah banyak membantu menyumbangkan saran dan pikiran dalam penulisan tesis.

Terima kasih sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Dr. Ni Made Mertaniasih, dr., MS., SpMK., Dr. Windhu Purnomo, dr., MS., Maria Inge Lucida, dr., MS., PhD yang telah memberikan bimbingan dan saran.

Saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Pemerintah Republik Indonesia cq. Menteri Kesehatan melalui Tim Manajemen

Program Magister yang telah memberikan bantuan finansial sehingga meringankan beban saya dalam menyelesaikan tesis ini.

Dengan selesainya tesis ini perkenankan saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

Rektor Universitas Airlangga atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan program Magister.

Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga atas kesempatan untuk menjadi mahasiswa Program Magister pada Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga.

Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar Pasca Sarjana Universitas Airlangga Prof. Soetjipto, dr., MS., PhD., Ketua Minat Studi Mikrobiologi DR., dr., Eddy Bagus Wasito, MS., SpMK atas kesempatan yang diberikan untuk menjadi mahasiswa Program Magister Ilmu Kedokteran Dasar pada Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga.

Ketua Jurusan Kesehatan Gigi Poli Teknik Kesehatan Surabaya drg. Herman Muljantoro, MKes. atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan program Magister. Mahasiswa Poli Teknik Kesehatan Jurusan kesehatan Gigi Surabaya yang telah bersedia ikut serta dalam penelitian ini.

Terakhir terima kasih kepada Faris Ahmad Harsanto (dik Faris), putraku yang telah memacu semangat dan memberi dorongan untuk menyelesaikan tesis ini serta terima kasih kepada seluruh keluarga, terutama orang tua dan rekan-rekan.

RINGKASAN

Karies masih perlu mendapat perhatian khusus karena prevalensinya di Indonesia mencapai 80% jumlah penduduk. Karies disebabkan oleh aktifitas mikroorganisme yang mampu memproduksi asam dengan cepat sebagai hasil fermentasi karbohidrat terutama sukrosa. Bakteri utama penyebab karies adalah *Streptococcus mutans* dan yang ditemukan pada plak gigi adalah *Streptococcus mutans serotipe c*. Antigen P1 *Streptococcus mutans serotipe c* yang berfungsi sebagai adhesin berikatan dengan agglutinin saliva sebagai reseptor adhesin. Ikatan ini sangat spesifik, bersifat irreversible dan merupakan awal perlekatan *Streptococcus mutans serotipe c* pada permukaan gigi. Berdasarkan ikatan yang terjadi antara agglutinin saliva dengan *Streptococcus mutans serotipe c* maka, akan dilakukan penelitian mengenai kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada individu yang mengalami karies baik dalam hal konsentrasinya, perbandingannya maupun korelasinya. Dalam penelitian ini karies diukur dengan indeks DMF-T yaitu suatu indeks untuk menghitung jumlah gigi yang mengalami karies (decay), gigi yang dicabut karena karies (missing), dan gigi karies yang telah ditumpat (filling).

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Mei sampai dengan Agustus 2003 dengan menggunakan 30 sampel saliva mahasiswa Poli Teknik Kesehatan Jurusan Kesehatan Gigi Surabaya dan pemeriksaan laboratorium dilakukan di Tropical Disease Control. Penelitian

observasi-eksplanatif ini menggunakan pendekatan *cross sectional* dengan teknik pengambilan sampel secara *simple random sampling*. Rancangan analisis data dilakukan dengan uji *one-way anova* dan *multiple regression*.

Hasil analisis data terhadap sampel saliva menunjukkan adanya perbedaan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi. Rerata kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T rendah adalah 17,118 lebih sedikit daripada kadar agglutinin saliva pada indeks DMF-T sedang sebesar 20,527 dan indeks DMF-T tinggi sebesar 21,013. Terdapat perbedaan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* yang bermakna pada indeks DMF-T rendah dan sedang ($p=0,007$) dan pada indeks DMF-T rendah dan tinggi ($p=0,005$) serta tidak terdapat perbedaan kadar agglutinin saliva yang bermakna pada indeks DMF-T sedang dan tinggi ($p=0,901$). Hasil analisis statistik juga menunjukkan terdapat korelasi positif sebesar 0,739 antara kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T. Pada penelitian ini ditemukan peningkatan kadar agglutinin saliva pada indeks DMF-T tinggi.

Berdasar hasil penelitian ini maka disarankan agar sedapat mungkin mengurangi perlekatan *Streptococcus mutans serotipe c* pada permukaan gigi dengan cara mengurangi konsumsi makanan yang mengandung gula terutama sukrosa. Pemberian monoclonal antibodi

terhadap antigen *Streptococcus mutans* hingga saat ini masih dalam penelitian.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans* pada individu dalam usaha mengurangi resiko terjadinya karies.



SUMMARY

It is required that caries be specially noticed because its prevalence in Indonesia has obtained 80% of the total population. Caries caused by microorganism activities being able to produce acid rapidly as the result of fermentation of carbohydrate especially sucrose. The main bacteria causing caries is *Streptococcus mutans* and that found on the teeth plaque is *Streptococcus mutans serotipe c*. Antigen P1 *Streptococcus mutans serotipe c* functioning as adhesion bond with the salivary agglutinin as adhesion receptor. The bond is very specific and irreversible and it is the initial adhering *Streptococcus mutans serotipe c* on the teeth surface. Based on the bond between salivary agglutinin and *Streptococcus mutans serotipe c*, the research on the specific salivary agglutinin degree *Streptococcus mutans serotipe c* on the individuals suffering from caries either on the concentration, comparison, or correlation was conducted. In this research caries was measured based on the DMF-T index, that is, an index to computerize the number of teeth decaying, missing, and filling.

The research has been done from May to August 2003 by using 30 saliva samples of students of Healthcare Polytechnic, Department of Teeth Healthcare Surabaya, and the laboratory experiment was conducted in the TDC. The *observational-explanative* research used *cross-sectional* approach by using *simple random* sampling. Data analysis design was conducted by using *one-way anova* and *multiple regression*.

The result of data analysis on saliva samples showed that there was difference of specific salivary agglutinin degree *Streptococcus mutans serotipe c* on the low, average, and high DMF-T index. The average of specific salivary agglutinin degree *Streptococcus mutans serotipe c* on the low DMF-T index was less 17.188 than the salivary agglutinin degree on the average DMF-T index as many as 20.527 and the high DMF-T index as many as 21.013. There was a significant difference of specific salivary agglutinin degree *Streptococcus mutans serotipe c* on the low and average DMF-T index ($p=0,007$) and on the low and high DMF-T index ($p=0,005$). However, there was no significant difference of salivary agglutinin degree on the average and high DMF-T index ($p=0,901$). The result based on the statistical analysis also showed that there was a positive correlation as many as 0,739 between specific salivary agglutinin degree *Streptococcus mutans serotipe c* and the DMF-T index. In this research, the increased salivary agglutinin degree on the high DMF-T index was found.

Based on the research result, it is suggested that the adhering *Streptococcus mutans serotipe c* on the teeth surface be reduced as much as possible by reducing to consume the fast-foods containing sugar especially sucrose. Treatment monoclonal antibody toward antigen of *Streptococcus mutans* has further been researched up to now.

It is essential that specific salivary agglutinin *Streptococcus mutans* of individuals be further researched to reduce the caries risk.

ABSTRACT

Streptococcus mutans serotipe c adhering on the teeth surface coated with pellicle may occur due to the existence of specific bond between antigen P1 *S. mutans* as an adhesion and salivary agglutinin as a receptor of adhesion. The *observational-analytical* research on the degree of specific salivary agglutinin *Streptococcus mutans serotipe c* was conducted toward 30 samples consisting of students of Healthcare Polytechnic Department of Teeth Healthcare grouped into 3 categories of DMF-T indexes respectively low, average, and high. The result showed that the average of salivary agglutinin degree on the low DMF-T index was 17,188, the average DMF-T index 20,527, and the high DMF-T index 21,013. Through *multiple regression analysis*, it was found that there was a significant difference between the salivary agglutinin degree on the low and average DMF-T index and the low and high DMF-T index. However, there was no significant difference on the salivary agglutinin degree between average and high DMF-T index. The salivary agglutinin degree showed the positive correlation with the DMF-T index. The increased salivary agglutinin degree was found on the high DMF-T index. To reduce the plating of *Streptococcus mutans* on the teeth surface, it could be conducted by lessening the consumption of foods containing sucrose. Up to now adhering monoclonal antibody has been under research. It is important that the further research on the specific salivary agglutinin degree *Streptococcus mutans serotipe c* be conducted.

Key words: specific salivary agglutinin *S.mutans serotype c*, DMF-T index

DAFTAR ISI

Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Prasyarat Gelar	iii
Persetujuan	iv
Penetapan panitia	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Ringkasan	viii
Summary	xi
Abstract	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	5
1.3. Rumusan Masalah	6
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Karies Gigi	8
2.2. Saliva	10
2.2.1. Komponen Saliva	12
2.2.2. Pelikel	13
2.3. <i>Streptococcus mutans serotipe c</i>	15
2.3.1. Sejarah	15
2.3.2. Taksonomi	16
2.3.3. Sifat Morfologi	18
2.3.4. Sifat Pertumbuhan	18
2.3.5. Sifat biokimia	19
2.3.6. <i>Streptococcus mutans</i> dan Karies	22
BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	24
3.1. Kerangka Konseptual	24
3.2. Hipotesis Penelitian	26
BAB 4. METODE PENELITIAN	27
4.1. Jenis Penelitian	27
4.2. Populasi dan Sampel	27
4.2.1. Populasi Penelitian	27
4.2.2. Sampel Penelitian	27
4.2.2.1. Teknik Sampling	28
4.2.2.2. Besar Sampel	28
4.3. Variabel Penelitian	29
4.3.1. Definisi Operasional Variabel	29

4.4.	Bahan Penelitian	31
4.4.1.	Bahan yang Dipakai untuk Pemeriksaan Klinis dan Pengambilan Sampel	31
4.4.2.	Bahan untuk Pemeriksaan Laboratorium	31
4.5.	Alat	32
4.5.1.	Alat yang Dipakai untuk Pemeriksaan Klinis dan Pengambilan Sampel	32
4.5.2.	Alat untuk Pemeriksaan Laboratorium	33
4.6.	Cara Kerja	34
4.6.1.	Pengukuran Kebersihan Mulut	34
4.6.2.	Pemeriksaan Karies	37
4.6.3.	Pengambilan Saliva	37
4.6.4.	Persiapan Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> Untuk Isolasi Agglutinin Saliva	39
4.6.5.	Isolasi Agglutinin Saliva dengan Teknik dari <i>Rundegren</i> dan <i>Arnold</i>	41
4.6.6.	Cara Menentukan Kadar Agglutinin Saliva Spesifik <i>Streptococcus mutans</i> Menggunakan Metode <i>Bradford</i> ..	42
4.7.	Lokasi dan Waktu	43
4.8.	Alur Penelitian	44
BAB 5.	HASIL PENELITIAN	45
5.1.	Identifikasi <i>Streptococcus mutans serotipe c</i>	45
5.2.	Pengukuran indeks DMF-T	48
5.3.	Pengukuran kadar agglutinin saliva spesifik <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> pada indeks DMF-T	49
5.4.	Pengukuran OHI-S pada indeks DMF-T	50
5.5.	Analisis perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> pada indeks DMF-T..	50
5.6.	Analisis korelasi kadar agglutinin saliva spesifik <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> dengan indeks DMF-T	52
BAB 6.	PEMBAHASAN	54
6.1.	Perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> pada indeks DMF-T	55
6.2.	Korelasi kadar agglutinin saliva spesifik <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> dengan indeks DMF-T	57
BAB 7.	KESIMPULAN DAN SARAN	61
7.1.	Kesimpulan	61
7.2.	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sifat-sifat grup <i>oral Streptococci</i>	20
Tabel 2.2.	Perbedaan sifat spesies <i>Streptococcus mutans</i> Grup ...	20
Tabel 5.1.	Hasil pengukuran indeks DMF-T	48
Tabel 5.2.	Hasil pengukuran kadar agglutinin saliva spesifik <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> pada indeks DMF-T....	49
Tabel 5.3	Hasil pengukuran OHI-S pada indeks DMF-T	50
Tabel 5.4.	Multiple comparisons antara kadar agglutinin saliva Spesifik <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> pada indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi menggunakan <i>Tukey HSD</i>	51
Tabel 5.5.	Koefisien regresi antara indeks DMF-T dengan kadar agglutinin saliva spesifik <i>Streptococcus mutans serotipe c</i>	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	4 Faktor Penyebab Karies	9
Gambar 2.2.	Struktur <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> dan Perlekatannya pada Pelikel	15
Gambar 2.3.	Molekul P1 <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> dengan Region-A dan Region-P	22
Gambar 2.4.	Region-A Molekul P1 <i>Streptococcus mutans serotipe c</i>	23
Gambar 3.1.	Kerangka konseptual penelitian	24
Gambar 4.1.	Alat pemeriksaan laboratorium	33
Gambar 4.2.	Spektrofotometer	34
Gambar 4.3.	Lengkung gigi rahang atas dan rahang bawah	35
Gambar 4.4.	Gambaran untuk Menilai Skor Calculus	36
Gambar 4.5.	Gambaran untuk Menilai Skor Debris	36
Gambar 4.6.	Pemeriksaan karies gigi di Klinik Gigi Poltekkes Surabaya Jurusan Kesehatan Gigi	37
Gambar 4.7.	Pengambilan sample saliva	39
Gambar 5.1.	Koloni <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> dalam TYC agar	45
Gambar 5.2.	Morfologi mikroskopik dari <i>Streptococcus mutans Serotipe c</i>	46
Gambar 5.3.	Uji <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> dengan Manitol, sorbitol dan esculin	47
Gambar 5.4.	Uji <i>Streptococcus mutans serotipe c</i> dengan arginine	47

DAFTAR ISTILAH

BHIB	: brain heart infusion broth
BSA	: bovine serum albumin
CI	: calculus index
CRP	: cysteine-rich phosphoprotein
DI	: debris index
DMF-T	: decay missing filling tooth
EDTA	: ethylene diamine tetracetic acid
GTF	: glucosyltransferase
IgA	: immunoglobulin A
IgG	: immunoglobulin G
KPBS	: kalium phosphate-buffer saline
MSB	: mitis salivarius bacitracin
mAbs	: monoclonal antibodies
OHI-S	: oral hygiene index simplified
PBS	: phosphate-buffer saline
PEG	: polyethyleneglycol
PRG	: proline-rich glycoprotein
PRP	: proline-rich protein
<i>S. mutans</i>	: <i>Streptococcus mutans</i>
TYC	: tryptone yeast cystine

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat pernyataan persetujuan (Informed Consent)...
- Lampiran 2. Form Pemeriksaan
- Lampiran 3. Surat Keterangan Kelaikan Etik Penelitian
- Lampiran 4. Surat Izin Melaksanakan Penelitian
- Lampiran 5. Raw data pemeriksaan kadar agglutinin
- Lampiran 6. Perhitungan analisis statistik





BAB I

PENDAHULUAN



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan gigi di Indonesia merupakan salah satu masalah yang harus mendapatkan perhatian mengingat prevalensi karies gigi dan penyakit periodontal mencapai 80% dari jumlah penduduk, sedangkan usaha untuk mengatasinya belum terlihat hasil yang nyata (Dep.Kes.,1994).

Karies merupakan suatu kelainan jaringan keras gigi yang disebabkan oleh aktifitas suatu mikroorganisme yang mampu meragikan karbohidrat. Tanda karies adalah adanya demineralisasi jaringan keras gigi yang diikuti oleh kerusakan bahan organik, akibatnya terjadi invasi bakteri dan akhirnya akan menyebabkan kematian pulpa serta penyebaran infeksi ke jaringan periapikal (Kidd & Bechal, 1992). Perkembangan proses karies gigi membutuhkan adanya bakteri kariogenik yang mampu memproduksi asam dengan cepat sebagai hasil fermentasi karbohidrat sehingga menurunkan pH saliva di bawah pH kritis 5,5 bahkan mencapai 4,1 untuk melarutkan enamel. Karies gigi merupakan penyakit yang bersifat multifaktorial. Proses terjadinya karies gigi melibatkan sejumlah faktor yang saling berinteraksi satu sama lain dan harus ada bersama-sama di dalam mulut. Menurut Kidd & Bechal (1992), faktor-faktor tersebut adalah host (gigi dan saliva), mikroorganisme, substrat (karbohidrat) dan waktu. Karies dapat diukur dengan DMF-T indeks dengan cara

menghitung jumlah kumulatif dari gigi yang mengalami karies (decay), gigi yang dicabut karena karies (missing) dan gigi karies yang telah ditumpat (filling). Hasilnya dinyatakan dalam bentuk angka (Mühlemann, 1976). Meskipun memiliki beberapa keterbatasan, hingga saat ini indeks DMF-T tetap direkomendasikan oleh WHO untuk digunakan sebagai alat ukur karies gigi dalam studi epidemiologi (Pine, 1997). Indeks DMF-T dibagi dalam tiga kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi (Dep.Kes.,1999).

Banyak perbedaan pendapat tentang bagaimana dan mikroorganisme apa yang menyebabkan karies, namun dari hampir semua penelitian yang telah dilakukan menyimpulkan bahwa karies gigi tidak akan terjadi tanpa adanya mikroorganisme. Dari berbagai mikroorganisme yang ada di dalam mulut tidak semuanya terlibat. Mikroorganisme yang dapat menyebabkan karies yaitu *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* dan *Actinomyces viscosus*. Diantara bakteri yang disebutkan diatas, *Streptococcus mutans serotipe c* merupakan bakteri dominan patogen dalam terbentuknya karies gigi. Menurut Sutadi (1993), terdapat hubungan positif antara jumlah *Streptococcus mutans serotipe c* dalam saliva dengan terjadinya karies. Karena itu individu dengan kolonisasi *Streptococcus mutans serotipe c* yang tinggi secara otomatis akan memiliki risiko tinggi terhadap karies gigi (Grönroos, 2002).

Streptococcus mutans serotipe c dianggap sebagai penyebab utama karies gigi karena memiliki protein permukaan yang dominan sebesar

185-kDa yang dikenal sebagai antigen P1 (Crowley, 1993). Protein permukaan tersebut diidentifikasi sebagai adhesin karena secara *in vitro* antibodi terhadap protein ini mampu menghambat perlekatan sel pada hidroksiapatit yang dibungkus oleh saliva. Penelitian tentang *Streptococcus mutans serotipe c* yang dihilangkan antigen P1 menunjukkan adanya kekurangan protein yang melapisi permukaan sel sehingga tidak dapat berikatan dengan pelikel saliva (Hajishengalis, 1994).

S. mutans serotipe c mampu membentuk enzim *glukosiltransferase* (GTF) yang menyebabkan produksi glukon dari hasil fermentasi sukrosa. Glukon mempunyai daya lekat dan penting dalam pembuatan plak serta merupakan tanda virulensi yang karakteristik untuk *Streptococcus mutans serotipe c* (Soerodjo, 1989). *Streptococcus mutans serotipe c* yang dilapisi glukon menyebabkan lokalisasi produk asam dengan konsentrasi yang tinggi pada permukaan enamel. Asam ini akan melepaskan ion hidrogen yang akan bereaksi dengan kristal apatit, sehingga kristal apatit menjadi tidak stabil. Selain itu akan terbentuk fosfat yang larut yang akhirnya akan menghancurkan membran enamel. Dengan hancurnya membran enamel, asam yang terbentuk akan penetrasi lebih ke dalam lagi dan akan melarutkan kristal apatit yang lebih dalam. Proses selanjutnya adalah dekalsifikasi dentin karena infiltrasi bakteri ke dalam dentin (Roeslan, 2002).

Pada awalnya diketahui perlekatan *Streptococcus mutans serotipe c* pada pelikel terbentuk karena adanya lapisan permukaan bakteri

yang menyerupai fimbriae yang umum disebut “fuzzy coat”. Perlekatan ini bersifat ‘reversible’ karena tidak ada ikatan yang spesifik antara permukaan pelikel dengan *Streptococcus mutans serotipe c* (Slots and Taubman, 1992). Pada tahun 1991 penelitian yang dilakukan oleh Brady menunjukkan bahwa adherensi dan agregasi *Streptococcus mutans serotipe c* pada permukaan gigi disebabkan oleh glikoprotein dalam saliva yang disebut *agglutinin*. Baik adherensi maupun agregasi *Streptococcus mutans serotipe c* keduanya dapat terjadi karena adanya interaksi antara antigen P1 dengan molekul *agglutinin*. Demikian pula penelitian Crowley (1993) menyebutkan antigen P1 pada permukaan sel *Streptococcus mutans serotipe c* berfungsi sebagai adhesin dan secara *in vitro* berperan dalam adherensi bakteri pada permukaan gigi yang dilapisi *agglutinin* saliva manusia dan selanjutnya akan terjadi kolonisasi bakteri.

Agregasi dan adherensi *Streptococcus mutans serotipe c* terjadi karena adanya interaksi antara region-A antigen P1 dengan molekul *agglutinin*. Mutasi *Streptococcus mutans serotipe c* secara *in vitro* dengan jalan memotong molekul antigen P1 yang mengandung region-A menyebabkan tidak adanya adherensi bakteri pada hidroksiapatit yang diliputi *agglutinin* (Crowley, 1993).

Glukan sebagai hasil metabolisme sukrosa oleh *Streptococcus mutans serotipe c* sangat berperan dalam mekanisme pembentukan plak gigi dan peningkatan kolonisasi bakteri di dalam plak. Peningkatan kolonisasi bakteri ini terjadi karena adanya perlekatan homotipik antar

sel yang sama dan perlekatan heterotipik antar sel yang berbeda. Glukan bertindak sebagai mediator agregasi antara *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* dan *Actinomyces viscosus*. Oleh karena itu, glukan yang pembentukannya dikatalisis oleh enzim glukosiltransferase (GTF), merupakan ekspresi esensial virulensi *S. mutans* (Roeslan, 2002).

1.2. Permasalahan

Walaupun telah banyak masyarakat yang mengerti tentang kesehatan gigi, telah dihasilkan pasta gigi yang menjanjikan dapat menghilangkan plak dan telah dilakukan usaha untuk menjaga kebersihan mulut yang baik, namun prevalensi karies di Indonesia masih mencapai angka 80% dari jumlah penduduk. Ternyata dari penyebab karies yang bersifat multifaktorial dan saling berinteraksi ini, perlekatan *S. mutans serotipe c* pada permukaan gigi (pelikel) merupakan faktor primer dalam proses terbentuknya karies. Perlekatan *S. mutans serotipe c* pada permukaan gigi (pelikel) diperankan oleh agglutinin saliva melalui interaksi antara region-A antigen P1 *S. mutans* sebagai adhesin dengan molekul agglutinin sebagai reseptor adhesin. Interaksi ini bersifat spesifik dan irreversible. Proses selanjutnya adalah terjadinya kolonisasi bakteri baik oleh *S. mutans serotipe c* maupun oleh bakteri lain dalam rongga mulut melalui gel ekstraseluler yang dikeluarkan oleh *S. mutans serotipe c*.

Hingga saat ini belum ada penelitian mengenai kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada individu yang

mengalami karies. Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian tentang kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada individu yang mengalami karies. Karies dapat diukur dengan indeks DMF-T. Indeks DMF-T terbagi dalam tiga kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi.

1.3. Rumusan masalah

- a. Bagaimana perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* antara indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi ?
- b. Apakah terdapat korelasi antara kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T ?

1.4. Tujuan penelitian

1.4.1. Tujuan umum

Untuk menganalisis kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada individu dengan indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi.

1.4.2. Tujuan khusus

- a. Membandingkan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* antara indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi.
- b. Membuktikan korelasi antara kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T.

1.5. Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk menentukan korelasi dan perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus*

mutans serotipe c pada indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi. Bila ternyata kadar agglutinin saliva yang tinggi mempunyai korelasi dengan tingginya indeks DMF-T atau sebaliknya kadar agglutinin yang rendah mempunyai korelasi dengan rendahnya indeks DMF-T serta ada perbedaan yang bermakna perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi, maka hal ini akan memotivasi adanya penelitian selanjutnya tentang faktor-faktor yang dapat meningkatkan atau menurunkan kadar agglutinin saliva sehingga dapat dilakukan usaha-usaha untuk mengatasi faktor-faktor tersebut. Dengan demikian risiko tingginya angka karies dapat dikurangi dan sekaligus akan mengurangi risiko terjadinya penjararan infeksi ke organ tubuh yang lain yang dapat berakibat kematian, misalnya meningitis.



BAB II

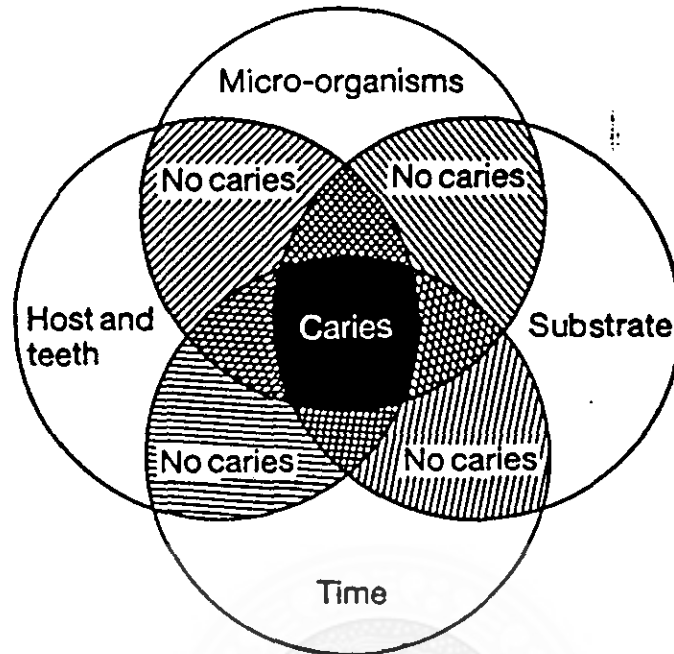
TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. KARIES GIGI

Karies gigi adalah suatu kelainan jaringan keras gigi yang disebabkan oleh aktifitas mikroorganisme yang mampu meragikan karbohidrat. Tanda karies adalah adanya demineralisasi jaringan keras gigi yang diikuti oleh kerusakan bahan organik sehingga terjadi invasi bakteri dan akhirnya akan menyebabkan kematian pulpa serta penyebaran infeksi ke jaringan periapikal (Kidd & Bechal, 1992).

Karies gigi merupakan penyakit multifaktorial, beberapa faktor harus ada secara bersamaan di dalam mulut agar dapat terjadi karies. Faktor-faktor tersebut yaitu; host (gigi dan saliva), bakteri, makanan terutama karbohidrat dan faktor waktu. Sekumpulan bakteri akan membentuk endapan yang bila berikatan dengan bahan adhesive dari glikoprotein saliva akan membentuk plak yang melekat pada gigi (Lilich, 1981). Plak gigi yang mengalami mineralisasi akan membentuk calculus atau karang gigi. Plak dan calculus merupakan tolok ukur kebersihan mulut. Oral Hygiene Index adalah salah satu cara untuk mengukur kebersihan mulut, dalam hal ini yang umum digunakan adalah *Oral Hygiene Index - Simplified (OHI-S)* dari Green & Vermillion (Mühlemann, 1976). OHI-S yaitu pengukuran kebersihan mulut yang terdiri dari Calculus Index (CI) dan Debris Index (DI) dan dinyatakan dalam angka. Menurut Kidd, Smith & Pickard, 1990; hubungan antara faktor host, bakteri, makanan dan waktu dapat digambarkan sebagai berikut;



Gambar 2.1. Empat faktor penyebab karies
(Kidd, E.A., Smith, B.G.N., Pickard, H.M.,
1990)

Faktor-faktor yang disebutkan di atas merupakan faktor dalam yaitu faktor-faktor di dalam mulut yang langsung berhubungan dengan karies. Selain itu terdapat faktor-faktor diluar mulut yang berhubungan tidak langsung dengan terjadinya karies yaitu usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, tingkat ekonomi, lingkungan, sikap dan perilaku yang berhubungan dengan kesehatan gigi (Suwelo, 1992).

Bakteri penyebab utama karies gigi adalah *Streptococcus mutans*. Bakteri ini mampu memetabolisme karbohidrat menjadi asam sehingga menurunkan pH saliva di bawah pH kritis dan melarutkan enamel (Lehner, 1992). Metabolisme karbohidrat terjadi karena *S. mutans serotipe c* menghasilkan enzim *glukosiltransferase* (GTF) yang menyebabkan produksi glukon dari hasil fermentasi sukrosa. Glukon

mempunyai daya lekat dan penting dalam pembuatan plak serta merupakan tanda virulensi yang karakteristik untuk *Streptococcus mutans* (Soerodjo, 1989).

2.2. SALIVA

Saliva atau cairan mulut merupakan cairan yang diproduksi oleh kelenjar saliva, dikeluarkan di dalam rongga mulut dan disebarkan dari peredaran darah melalui celah diantara gigi dan gusi yang disebut sulkus gingivalis (Amerongen, 1991). Saliva merupakan campuran kompleks dari berbagai macam komponen.

Jumlah dan susunan saliva sangat menentukan bagi kesehatan mulut. Bila terjadi pergeseran di dalam sifat saliva maka hal tersebut akan terungkap dalam salah satu atau lebih dari proses berikut ini (Amerongen, 1991);

- a. Perlindungan permukaan mulut baik mukosa maupun elemen gigi.
 - o pengaruh bufer, saliva menahan perubahan pH dalam rongga mulut, baik oleh makanan asam maupun asam yang dikeluarkan oleh mikroorganisme.
 - o Pembersihan mekanis, membuat mikroorganisme kurang mempunyai kesempatan untuk berkolonisasi di dalam rongga mulut.
 - o De-dan re-mineralisasi, adanya ion kalsium dan fosfat merupakan mekanisme penolakan yang penting terhadap dekalsifikasi enamel gigi dalam lingkungan asam dan ion-ion tersebut memungkinkan

terjadinya remineralisasi pada permukaan gigi yang sedikit terkikis.

- Aktivitas antibakterial, di dalam saliva dijumpai berbagai komponen organik dan anorganik yang mempunyai pengaruh antibakterial dan antiviral yaitu thiocyanate, H_2O_2 , enzim lysozim dan laktoperoksidase, protein laktoferin dan imunoglobulin.
 - Agregasi mikroorganisme mulut.
- b. Pengaturan kandungan air, pembasahan permukaan mulut diperlukan guna perlindungan terhadap infeksi oleh mikroorganisme dan terhadap pengaruh asam.
 - c. Pengeluaran virus dan produk metabolisme organisme sendiri dan dari mikroorganisme.
 - d. Pencernaan makanan dan kesadaran pengecap
 - e. Diferensiasi dan pertumbuhan sel-sel epitel dan saraf.

Selain fungsi saliva diatas, komponen organik dalam saliva khususnya glikoprotein berfungsi sebagai makanan bagi bakteri rongga mulut. Protein saliva dapat didegradasi oleh enzim protease yang dihasilkan, misalnya oleh *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguis*. Saliva dapat bertindak sebagai media selektif bagi pertumbuhan mikroorganisme, walaupun proses menelan yang kontinyu dapat membersihkan bakteri tersebut (Gronros, 2002).

Menurut Lopatin (2002), saliva dapat mempunyai fungsi ganda (*Amphifunctionality*), misalnya Statherin dan protein kaya proline (Proline-rich proteins/PRPs) pada permukaan enamel berperan dalam

mineralisasi dengan membentuk garam kalsium fosfat primer dan sekunder, tetapi adsorbsinya pada permukaan enamel dapat memicu perlekatan mikroorganisme penyebab karies.

2.2.1. Komponen Saliva

Komponen saliva, yang dalam keadaan larut disekresi oleh kelenjar saliva, dapat dibedakan dalam komponen-komponen anorganik dan (bio)organik. Komponen anorganik terutama adalah elektrolit dalam bentuk ion yaitu, Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- dan fosfat. Komponen bioorganik adalah protein dan sejumlah kecil lipid, asam lemak dan ureum. Protein dalam saliva terdiri dari α -amylase dengan BM 50 - 60 kDa, prolin-rich protein (PRPs) termasuk glikoprotein kaya prolin (PRG) dengan BM 37 kDa, glikoprotein dengan BM 55 - 60 kDa, agglutinin saliva dengan BM 300-400 kDa, mucin dan imunoglobulin (Murray, 1991).

▪ Agglutinin Saliva

Agglutinin saliva adalah suatu glikoprotein seperti mucin (*high-molecular-weight mucinlike glycoprotein*) dengan berat molekul 300-400kDa, dihasilkan oleh kelenjar saliva parotis dan submandibular, yang mengikat antigen P1 *Streptococcus mutans serotipe c* sehingga menyebabkan kolonisasi bakteri dan berkembang menjadi karies (Lamont, 1991, Ligtenberg, 2001).

Agglutinin saliva merupakan reseptor bagi adhesi *Streptococcus mutans serotipe c* pada permukaan gigi. Agglutinin saliva dapat diadsorbsi ke dalam bahan padat seperti hydroxyapatite dan

mengadakan simulasi pada permukaan gigi yang dilapisi pelikel (Brady, 1991). Molekul protein permukaan *Streptococcus* berfungsi sebagai adhesin dan secara in vitro adhesin terlibat dalam perlekatan *Streptococcus mutans* serotipe c pada permukaan yang dilapisi agglutinin saliva (Crowley, 1993).

Hasil penelitian Lamont (1991) menyatakan bahwa agglutinin saliva mengawali perlekatan *Streptococcus mutans* kemudian mengikat *Streptococcus sanguis* dan *Actinomyces viscosus*, dimana interaksinya melalui agglutinin saliva reseptor dari *Streptococcus mutans*.

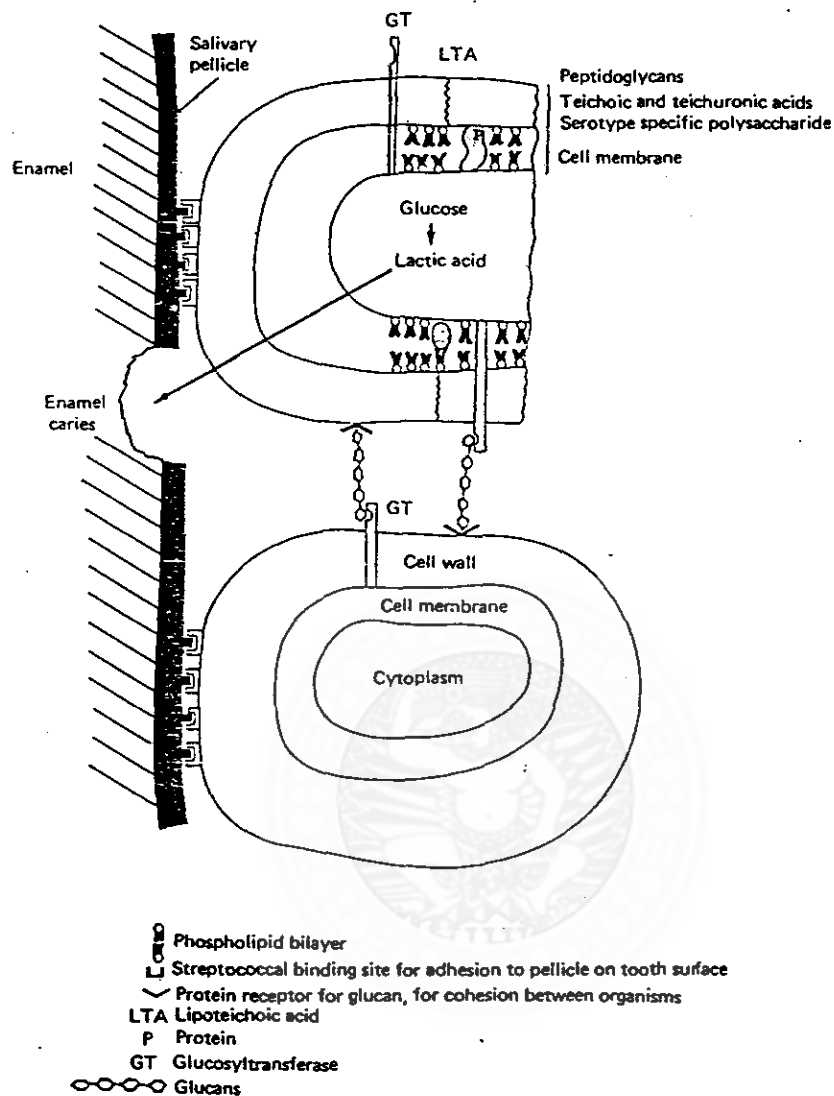
2.2.2. Pelikel

Gigi-gigi yang erupsi dengan cepat akan diselimuti lapisan tipis glikoprotein yang disebut "pellicle". Glikoprotein di dalam saliva akan diserap secara spesifik oleh hidroksiapatite dan melekat erat pada permukaan gigi. Awal pembentukan plak gigi dimulai dengan melekatnya bakteri pada permukaan pelikel (Roeslan, 2002).

Pelikel mempunyai ketebalan 0,1 – 1 μm , terutama terdiri atas glikoprotein yang diendapkan dari saliva. Pelikel bersifat sangat lengket dan mampu membantu melekatkan bakteri-bakteri tertentu pada permukaan gigi (Kidd & Bechal, 1992). Pelikel mendahului perlekatan mikro-organisme pada permukaan gigi dan menambah kolonisasinya. Beberapa jam setelah pembentukan pelikel akan dijumpai bakteri-bakteri pertama pada permukaan gigi dan kemudian terjadi pembentukan plak (Amerongen, 1991).

Pelikel terbentuk akibat adanya adsorpsi selektif komponen saliva tertentu baik dari ion Ca^{2+} , fosfat dan fluorida maupun protein dan glikoprotein. Protein dalam pelikel berupa komponen utama/pokok dan komponen tambahan yang diadsorpsi pada hidroksiapatite melalui gugus yang bermuatan ion yang mampu berikatan dengan kalsium dan fosfat di dalam permukaan hidroksiapatite. Gugus yang berperan pada interaksi hidroksiapatite-protein adalah gugus asam yang bermuatan negatif seperti karboksil (COO^-), fosfat (H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}) dan Sulfat (HSO_4^-) serta gugus yang bermuatan positif seperti amino primer (NH_3^+) (Amerongen, 1991).

Protein merupakan bagian utama pelikel, termasuk di dalamnya komponen pokok dan komponen tambahan. Komponen pokok pelikel adalah protein kaya-prolin (PRP), staterin, glikoprotein dengan BM tinggi (agglutinin) dan mucin, sedangkan komponen tambahan adalah Cystein-rich phosphoprotein (CRP), albumin, IgA dan IgG, PRG, lisozim, laktoferin, α -amylase, dan fibronektin. Berikut gambaran skematis struktur *Streptococcus mutans* serotipe c dan perlekatannya pada permukaan pelikel (Dolby, 1981).



Gambar 2.2. Struktur *Streptococcus mutans serotipe c* dan perlekatannya pada pelikel (Dolby, A.E., Walker, D.M., Matthews, N., 1981)

2.3. *Streptococcus mutans serotipe c*

2.3.1. Sejarah

Streptococcus mutans pertama kali ditemukan oleh J. Killian Clarke tahun 1924. Pada lesi karies dentin yang dalam ditemukan bentuk rantai coccobacillus kecil dan agak oval. Ia menduga mikroorganisme ini adalah bentuk mutasi dari *Streptococcus* sehingga

diberi nama *Streptococcus mutans*. Clarke mencoba membuktikan asosiasi antara *Streptococci* dengan karies, tetapi karena tidak ada dukungan penelitian dihentikan. Adanya penelitian tentang mikrobiologi karies pada tahun 1960 memicu hubungan *Streptococcus mutans* dengan karies (Gronroos, 2002).

2.3.2. Taksonomi

Berdasarkan chemotaxonomic dan genotipenya khususnya DNA-DNA base pairing dan analisis sekuens gen 16S rRNA, klasifikasi 'Oral *Streptococcus*' dibagi menjadi empat grup spesies yaitu ;

- Grup anginosus : - *Streptococcus anginosus*
 - *Streptococcus constellatus*
 - *Streptococcus intermedius*
- Grup mitis :- *Streptococcus oralis*
 - *Streptococcus mitis*
 - *Streptococcus gordonii*
 - *Streptococcus sanguis*
 - *Streptococcus parasanguis*
- Grup mutans :- *Streptococcus mutans*
 - *Streptococcus sobrinus*
 - *Streptococcus cricetus*
 - *Streptococcus rattus*
 - *Streptococcus downei*
 - *Streptococcus macacae*
 - *Streptococcus ferus*

- Grup salivarius :- *Streptococcus vestibularis*
 - *Streptococcus salivarius*

Berdasarkan struktur antigen, analisa dinding sel dan kandungan basa DNA (persentase *guanine* dan *cytosin*), *mutans* grup terbagi menjadi delapan serotipe dari *a* sampai dengan *h* dimana setiap serotipe memiliki nama tersendiri (lihat tabel 2.2). *Streptococcus mutans* mempunyai tiga serotipe yaitu *serotipe c*, *e* dan *f*. *Serotipe c* merupakan serotipe yang sering ditemukan dalam plak dan saliva manusia. Secara geografis ada perbedaan prevalensi serotipe *Streptococcus mutans* grup. *Serotipe c* dan *d* paling sering ditemukan di Eropa dan Amerika, sedangkan yang paling sering ditemukan di Afrika dan Mesir adalah *serotipe a* dan *b*. Di Indonesia yang paling sering ditemukan adalah *serotipe c* (Rosen, 1991).

Rongga mulut adalah habitat utama untuk *Streptococcus mutans serotipe c* yang biasanya mengadakan kolonisasi pada permukaan gigi. Semua spesies *mutans* grup bersifat kariogenik pada binatang percobaan, dan dinyatakan sebagai penyebab utama karies gigi manusia. *Streptococcus mutans serotipe c* memiliki protein permukaan sebesar 185-kDa yang dikenal dengan antigen P1 atau disebut juga antigen I/II, B, PAc, IF, SR, MSL-1 (Crowley, 1993 dan Nakai, 1993). *Streptococcus mutans serotipe c* sangat mudah beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya, sehingga memudahkan terbentuknya dental plak yang kariogenik (Gronroos, 2002).

S. mutans serotipe c mampu menghasilkan asam dari karbohidrat, terutama sukrosa yang difermentasi. Bakteri akan tumbuh subur dalam suasana asam dan menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida ekstraseluler yang bersifat sangat lengket (Kidd & Bechal, 1992). Metabolisme sukrosa ekstraseluler oleh *Streptococcus mutans serotipe c* akan menghasilkan glukan ikatan α (1-3) yang tidak larut di dalam air sehingga sangat berperan dalam mekanisme pembentukan plak gigi dan peningkatan kolonisasi bakteri dalam plak (Roeslan, 2002).

2.3.3. Sifat morfologi

Streptococcus mutans serotipe c adalah bakteri Gram positif, berbentuk bulat atau ovoid, berdiameter 0,5-0,75 μm , tanpa kapsul, tersusun berpasangan atau membentuk rantai pendek. Dalam suasana asam pada broth atau pada media padat bentuknya memendek dengan panjang 1,5-3,0 μm . Pada agar darah diameter koloni 0,5-1 μm , biasanya berwarna abu-abu sampai transparan putih, sirkuler dan tidak teratur, kadang-kadang permukaannya kasar dan mungkin melekat pada agar darah.

2.3.4. Sifat pertumbuhan

Streptococcus mutans umumnya α hemolitik atau non hemolitik, tetapi β hemolitik strain juga dapat terjadi. Pada media yang mengandung sukrosa *Streptococcus mutans serotipe c* menghasilkan polisakarida ekstraseluler yang ditandai dengan koloni yang berwarna

putih opaque, kasar, biasanya tidak melekat kuat pada agar dan kadang-kadang dikelilingi oleh “wet” (water soluble) glucan polymer. *Streptococci* membutuhkan media kaya untuk pertumbuhannya. *S. mutans serotipe c* bersifat katalase-negatif. Temperatur optimum untuk tumbuh adalah 37°C, tetapi masih dapat tumbuh terbatas pada temperatur 25-45°C.

Streptococcus mutans serotipe c bersifat fakultatif anaerob, akan tetapi pertumbuhannya menjadi optimal bila suasananya anaerob. Dua media selektif yang sering dipakai untuk menumbuhkan *Streptococcus mutans serotipe c* adalah *Mitis Salivarius Bacitracin* (MSB) Agar yang tersusun dari mitis salivarius agar dengan sukrose, basitrasin dan potasium tellurite dan *TYCSB agar* yang terdiri *Tryptone Yeast Cystine* (TYC; trypticase, yeast extract dan cystine) Agar dengan sukrose dan basitrasin.

(Gronroos, 2002., Slots, J. dan Taubman, M.A., 1992, Rahardjo, M.B., 1993).

2.3.5. Sifat biokomia

Streptococcus mutans dapat dibedakan dengan *oral streptococci* lainnya berdasarkan reaksi fermentasi mannitol dan sorbitol, penampilan koloni dan kemampuannya dalam memproduksi *mutan*, *dextran* dan *fructan* seperti tampak dalam tabel berikut :

Tabel 2.1. Sifat-sifat grup *oral Streptococci*.

Species	Fermentation of		Ammonia from arginine	Hydrolysis of esculin	Acetoin production (VP test)	H ₂ O ₂ Production	Colonial appearance on sucrose agar	Chemical nature of polysaccharid from sucrose
	Mannitol	Sorbitol						
<i>S. mutans</i>	+	+	-	+	+	-	Hard	Mutan Dextran Fructan
<i>S. sanguis</i>	-	-	+	+	-	+	Hard	Glucan
<i>S. mitior</i>	-	-	-	-	±	+	Hard or soft	Glucan
<i>S. milleri</i>	-	-	+	+	+	-	Soft	—
<i>S. salivarius</i>	-	-	-	+	-	-	Mucoid	Fructan

+, majority of strains give a positive reaction.

-, majority of strains give a negative reaction.

±, variable reaction.

Adapted from Marsh PO, Martin M. Oral Microbiology. 2nd ed. Washington, DC: American Society for Microbiology; 1984.

Tabel 2.2. Perbedaan sifat spesies *Streptococcus mutans* grup

Species	mutans			rattus		sobrinus		criticus	ferus
	c	e	f	b	d	g	h	a	c
Genotype mol/100 mL G + C ^a	36-38			42-43		44-45		43-44	44
Antigenic serovar determinant	Glucose-(α) (1-4)glucose	Glucose-(β) (1-4)glucose	Glucose-(α) (1-6)glucose	(α)galactose	Galactose-(β) (1-6)glucose	(β)galactose	ND ^c	Glucose-(β) (1-6)glucose	ND
Cell wall carbohydrate	Glucose, rhamnose			Galactose, rhamnose		Glucose, galactose, rhamnose		Glucose, galactose, rhamnose	Glucose, rhamnos
Fermentation									
Mannitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sorbitol	+	+	+	+	±	±	-	+	+
Raffinose	+	+	+	+	-	-	-	+	-
Melibiose	+	±	+	+	-	-	+	+	N.D.
NH ₃ from arginine	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Growth in bacitracin ^b	+	+	-	+	-	+	-	-	-

^aG + C guanosine + cytosine.^bβ 0.2 U/ml^cND, not determined.

From Newbrun E. Cariology. 3rd ed. Chicago: Quintessence Publishing Co; 1989.

(Rosen, 1991)

Seperti telah diterangkan sebelumnya, *mutans* grup terbagi menjadi 8 serotipe. Untuk membedakan kedelapan serotipe tersebut dilakukan melalui pemeriksaan struktur antigen, fermentasi mannitol dan sorbitol serta komponen karbohidrat dinding sel bakteri. Bila dilihat pada tabel 2.2. tampak bahwa *Streptococcus mutans serotipe c* mampu mengadakan fermentasi mannitol, sorbitol dan menghidrolisa esculin sedangkan *serotipe d* tidak memfermentasi sorbitol dan *serotipe b* menghidrolisa arginine.

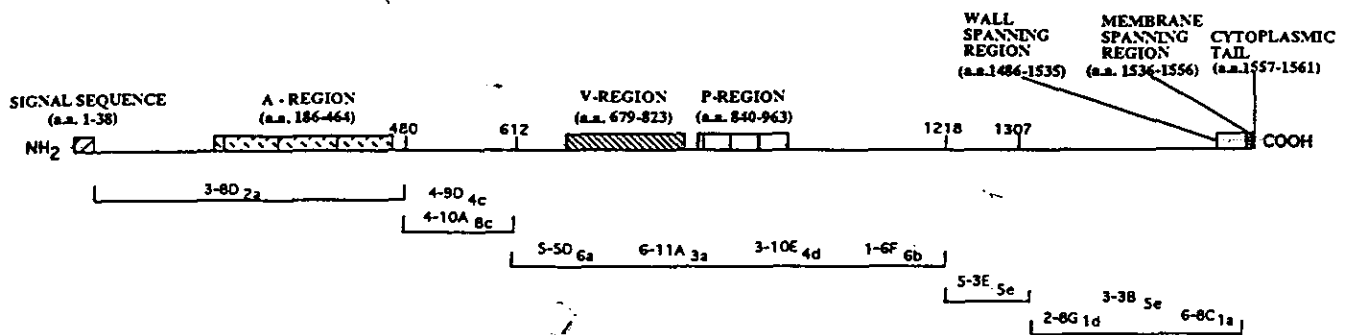
Dari penelitian Soerodjo (1989), identifikasi *Streptococcus mutans serotipe c* pada media TYC agar adalah sebagai berikut :

- Ukuran koloni : $\varnothing \pm 1\text{mm}$
- Permukaan : kasar berbutir
- Potongan melintang : bertumpukan
- Konsistensi : keras
- Warna : salju yang membeku, agak mengkilat
- Tepi : tidak teratur
- Daya lekat : melekat sekali pada TYC agar

2.3.6. *Streptococcus mutans* dan Karies

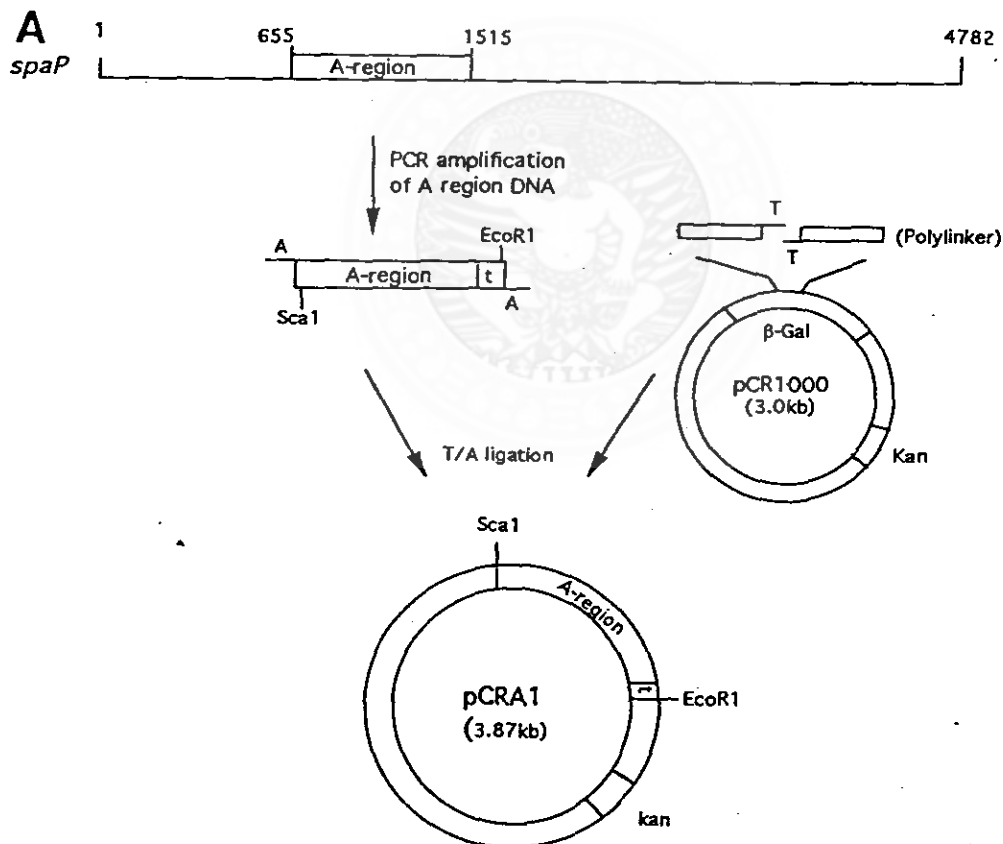
Streptococcus mutans serotipe *c* merupakan bakteri penyebab karies utama karena adanya protein antigen sebesar 185-kDa yang disebut antigen P1 yang mampu menempel pada reseptor saliva. Protein P1 memiliki dua sequens asam amino, yaitu asam amino kaya alanine, berlokasi di N-terminal region (region-A) dan asam amino kaya prolin berlokasi di regio sentral (region-P) (Nakai, 1993). Penelitian Nakai dan Brady (1991) menyebutkan agregasi *S. mutans* serotipe *c* dengan agglutinin terletak pada molekul antigen P1.

Berikut adalah gambaran skematis molekul P1 dari *Streptococcus mutans* serotipe *c* dengan region-A dan region-P.

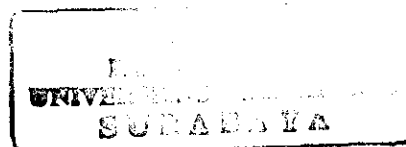


Gambar 2.3. Molekul P1 *Streptococcus mutans* serotipe *c* dengan region-A dan region-P (Brady, 1991)

Crowley (1993) membuktikan bahwa region-A antigen P1 merupakan daerah yang penting karena mampu berinteraksi secara langsung dengan agglutinin saliva. Interaksi ini secara *in vitro* berupa agregasi dan adherensi. Mutasi *Streptococcus mutans serotipe c* dengan jalan memotong molekul P1 yang mengandung region-A menyebabkan tidak adanya adherensi pada hidroksiapatit yang diliputi agglutinin (agglutinin-coated hidroksiapatite). Berikut gambaran skematis subcloning region-A.



Gambar 2.4. Region-A molekul P1 *Streptococcus mutans serotipe c* (Crowley, 1993)





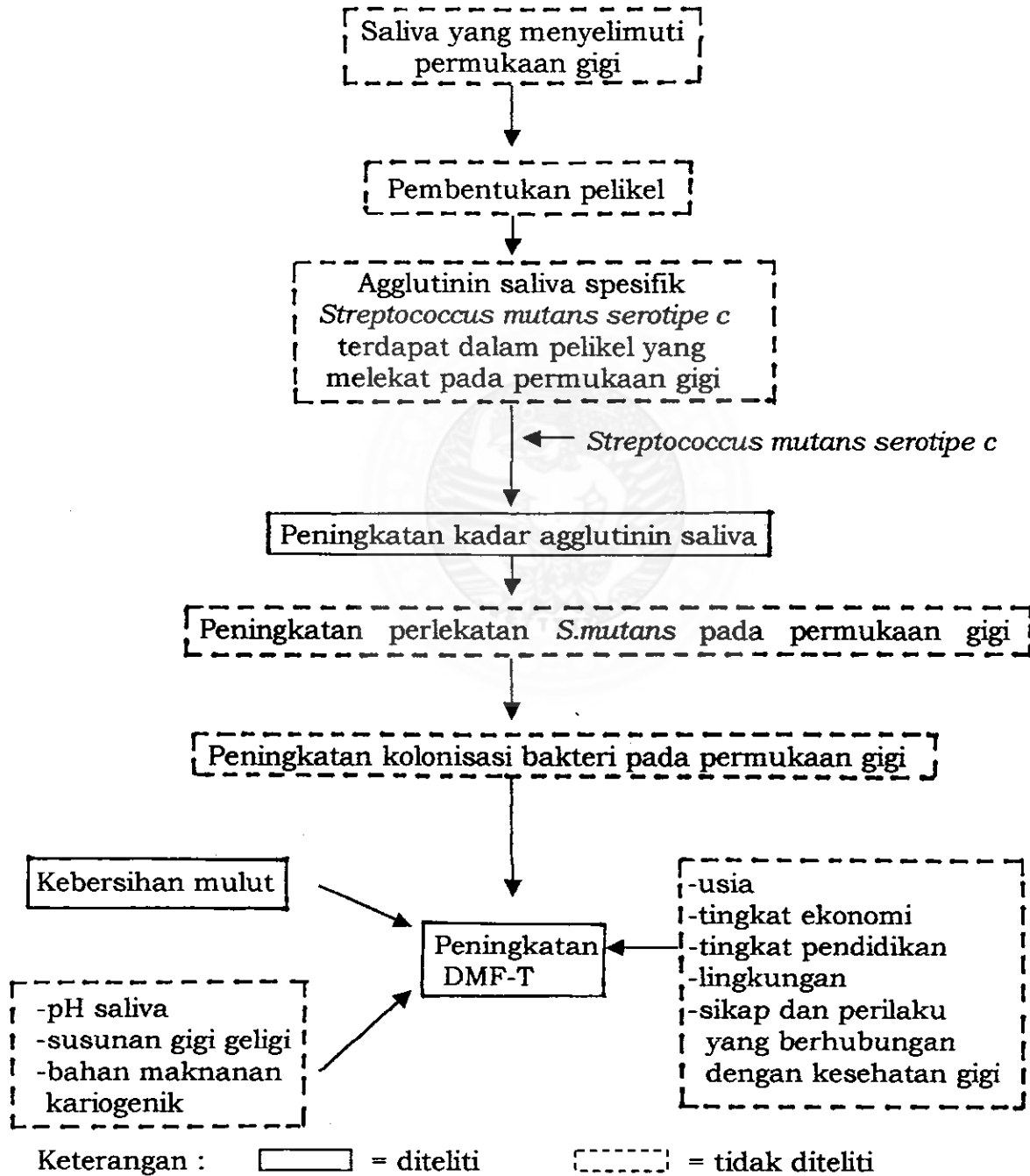
BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1. Kerangka Konseptual



Gambar 3.1. Kerangka konseptual penelitian

Penjelasan :

1. Permukaan gigi selalu diselimuti saliva
2. Glikoprotein di dalam saliva akan diserap secara spesifik oleh hidroksiapatite dalam gigi dan membentuk pelikel yang melekat pada permukaan gigi.
3. Pelikel sebagai mediator bagi perlekatan *S. mutans serotipe c* pada permukaan gigi melalui ikatan antara adhesin *S. mutans serotipe c* dengan reseptor dalam saliva berupa agglutinin saliva.
4. Perlekatan *S. mutans serotipe c* pada permukaan gigi akan diikuti dengan kolonisasi oleh bakteri lain sehingga bila agglutinin saliva meningkat akan diikuti dengan peningkatan indeks DMF-T, sebaliknya penurunan agglutinin saliva akan diikuti rendahnya indeks DMF-T.
5. Adanya kolonisasi bakteri dan adanya pengaruh faktor-faktor dari dalam (morfologi gigi, kebersihan mulut, bahan makanan kariogenik, pH saliva, susunan gigi dalam rahang) serta faktor-faktor dari luar (usia, tingkat ekonomi, tingkat pendidikan, lingkungan, sikap dan perilaku yang berhubungan dengan kesehatan gigi) dapat menimbulkan karies.

3.2. Hipotesis Penelitian

- Kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T tinggi lebih tinggi daripada kadar agglutinin saliva pada indeks DMF-T rendah
- Ada korelasi antara kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T





BAB IV

METODE PENELITIAN

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *observasi eksplanatif* dengan pendekatan *cross sectional*. Data pada penelitian ini merupakan data primer. Sebelum melakukan penelitian ini peneliti telah mengikuti “Ethical Clearance” pada kepanitiaan Kode Etik Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, agar tidak terjadi hal-hal yang dianggap dapat merugikan mahasiswa sebagai subyek penelitian.

4.2. Populasi dan sampel

4.2.1. Populasi penelitian

Populasi penelitian adalah saliva mahasiswa dari Poli Teknik Kesehatan Jurusan Kesehatan Gigi Surabaya.

4.2.2. Sampel penelitian

Sampel penelitian adalah saliva mahasiswa dari Poli Teknik Kesehatan Jurusan Kesehatan Gigi Surabaya yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

- a. Mempunyai gigi permanen lengkap (bila tidak lengkap minimal ada gigi molar I / II atas-bawah, ka-ki dan insisivus I atas-bawah, ka-ki)
- b. Berusia 18 - 30 tahun
- c. Susunan gigi geligi teratur
- d. Tidak sedang dalam perawatan antibiotika dalam 1 minggu terakhir
- e. Tidak mengkonsumsi gula berlebihan
- f. Harus mempunyai gigi karies

4.2.2.1. Teknik Sampling

Mahasiswa Poli Teknik Kesehatan Jurusan Kesehatan Gigi Surabaya diperiksa kariesnya. Mahasiswa yang memenuhi kriteria yang ditentukan dikelompokkan menurut kriteria DMF-T (rendah, sedang, tinggi). Pemilihan sampel menggunakan sistem *Simple Random Sampling* dengan cara setiap mahasiswa diberi nomor kemudian dipilih secara acak menggunakan sistem undian. Sebelum diambil sampel salivanya, mahasiswa tersebut diminta untuk mengisi lembar *informed consent* sebagai bukti bahwa yang bersangkutan bersedia ikut serta dalam penelitian.

4.2.2.2. Besar sampel

Oleh karena penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan mengetahui adanya korelasi antara kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* terhadap indeks DMF-T, maka untuk mengetahui besarnya sampel menggunakan rumus (Hulley and Cunming, 1997) :

$$n = \left(\frac{Z_{1/2\alpha} + Z\beta}{\frac{1}{2} \ln \frac{1-r}{1+r}} \right)^2 + 3$$

$$\alpha = 0,05 ; Z_{1/2\alpha} = 1,96$$

$$\beta = 0,20 ; Z\beta = 0,84$$

r = koefisien korelasi antara kadar agglutinin dengan indeks DMF-T.

Dari hasil penghitungan penelitian pendahuluan yang dilakukan terhadap 10 mahasiswa dengan kriteria DMF-T rendah, sedang dan

tinggi didapatkan angka r sebesar 0,646. Dengan demikian besar sampel minimal yang dibutuhkan adalah 16 orang. Dalam hal ini peneliti mengambil jumlah sampel sebanyak 30 orang.

4.3. Variabel Penelitian

Klasifikasi variabel

Variabel bebas : kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c*

Variabel tergantung : indeks DMF-T (decay, missing filling-tooth)

Variabel perancu (confounding variable)

: OHI-S (Oral Hygiene Index-Simplified)

Variabel kendali : a. cara & waktu pengambilan saliva
 b. jumlah saliva
 c. cara penghitungan kadar agglutinin
 d. usia
 e. tingkat pendidikan
 f. susunan gigi geligi
 g. bahan makanan kariogenik

4.3.1. Definisi operasional variabel :

4.3.1.1. Kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans*

adalah suatu angka yang menunjukkan konsentrasi agglutinin saliva yang spesifik terhadap *Streptococcus mutans serotipe c* dari setiap sampel penelitian.

4.3.1.2. Indeks DMF-T (decay, missing, filling – tooth indeks)

yaitu suatu indeks yang menghitung jumlah kumulatif dari gigi yang mengalami karies (decay), gigi yang dicabut karena karies (missing) dan gigi karies yang telah ditumpat (filling). Hasilnya dinyatakan dalam bentuk angka (Mühlemann, 1976).

Penghitungan DMF – T indeks dengan kriteria (Mühlemann, 1976):

D = gigi dengan defek karies (menyangkut bila disondage) dan gigi dengan tumpatan + sekunder karies (D + F)

M = gigi dicabut karena karies atau gigi indikasi pencabutan

F = gigi telah ditumpat dan tumpatan dalam keadaan baik

DMF – T indeks/orang = (DT)+ (MT) + (FT)

Kriteria DMF-T indeks yang dipakai dalam penelitian ini (DepKes,1999);

- Rendah : 1,6 – 6,2
- Sedang : 6,3 – 12,7
- Tinggi : 12,8 – 16,2

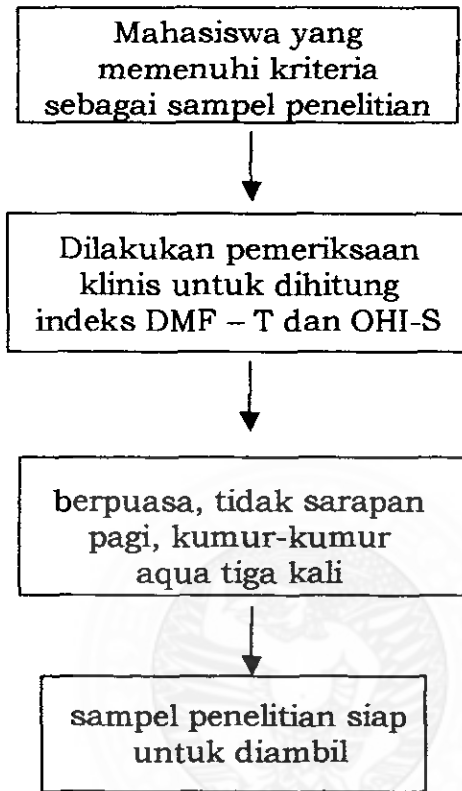
4.3.1.3. OHI-S (Oral Hygiene Index-Simplified) dari *Greene & Vermillion*

adalah indeks untuk mengukur kebersihan mulut yang terdiri dari *Calculus Index* dan *Debris Index* yang dinyatakan dalam angka. OHI-S digolongkan dalam tiga kriteria yaitu buruk, sedang dan baik (Mühlemann, 1976)

- Buruk : 0,0 – 1,2
- Sedang : 1,3 – 3,0
- Baik : 3,1 – 6,0

4.4. Bahan penelitian

Cara menentukan sampel penelitian



4.4.1. Bahan yang dipakai untuk pemeriksaan klinis dan pengambilan sampel :

- a. Kapas / cotton ball
- b. Cotton roll
- c. Alkohol 70%

4.4.2. Bahan untuk pemeriksaan laboratorium

4.4.2.1. Bahan untuk persiapan kultur bakteri dari stok kuman

- a. Brain Heart Infusion Broth
- b. TYC agar
- c. Bahan uji biokimia ; manitol, sorbitol, aesculin, arginine

d. Gliserol 20%

e. Media Todd Hewith Broth

4.4.2.2. Bahan untuk isolasi agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c*

a. Isolat *Streptococcus mutans serotipe c*

b. Larutan KPBS yang terdiri dari 2,7 mM KCl, 1,5 mM KH₂PO₄, 137mM NaCl, 6,5 mM Na₂HPO₄ dengan pH 7,2

c. Larutan KPBS yang mengandung 1mM EDTA

d. Poly Ethylene Glycol 6000 18 %

e. Larutan KPBS yang mengandung Sodium Azide 0,02%

f. Membran dialisis

4.4.2.3. Bahan untuk menentukan kadar agglutinin saliva

a. Larutan standard Bovine Serum Albumin

b. Reagen Bradford

c. NaCl 0,15 M

4.5. Alat

4.5.1. Alat yang dipakai untuk pemeriksaan klinis dan pengambilan sampel :

a. Kaca mulut

b. Pinset

c. Sonde

d. Ekskavator

e. Nierbekken

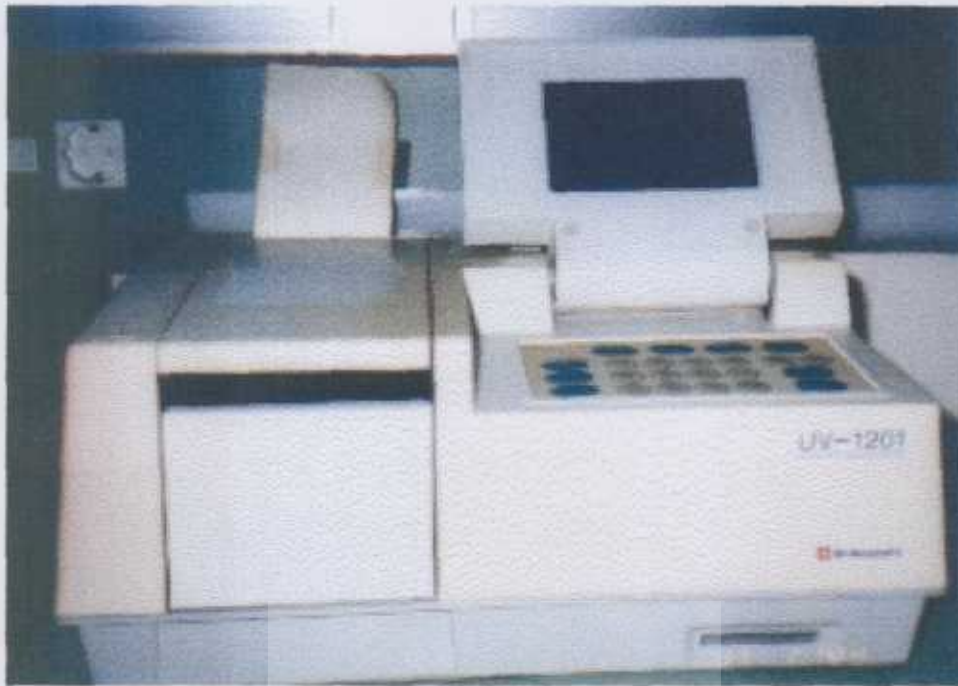
f. Tabung reaksi steril disertai ukuran mililiter



Gambar 4.1. Alat pemeriksaan laboratorium

4.5.2. Alat untuk pemeriksaan laboratorium

- a. Tabung centrifuged
- b. Cawan petri
- c. Mikropipet
- d. Refrigerated centrifused (suhu 4°C)
- e. Filter milipore diameter 0,2 μm
- f. Injection syringe
- g. Anaerobic jar
- h. Inkubator
- i. Rotator
- j. Lemari es suhu -20°C
- k. Spektrofotometer (UV - 1201, Shimadzu, Japan)



Gambar 4.2. Spektrofotometer (UV - 1201, Shimadzu, Japan)
Spektrofotometer digunakan untuk mengukur kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans* serotipe c

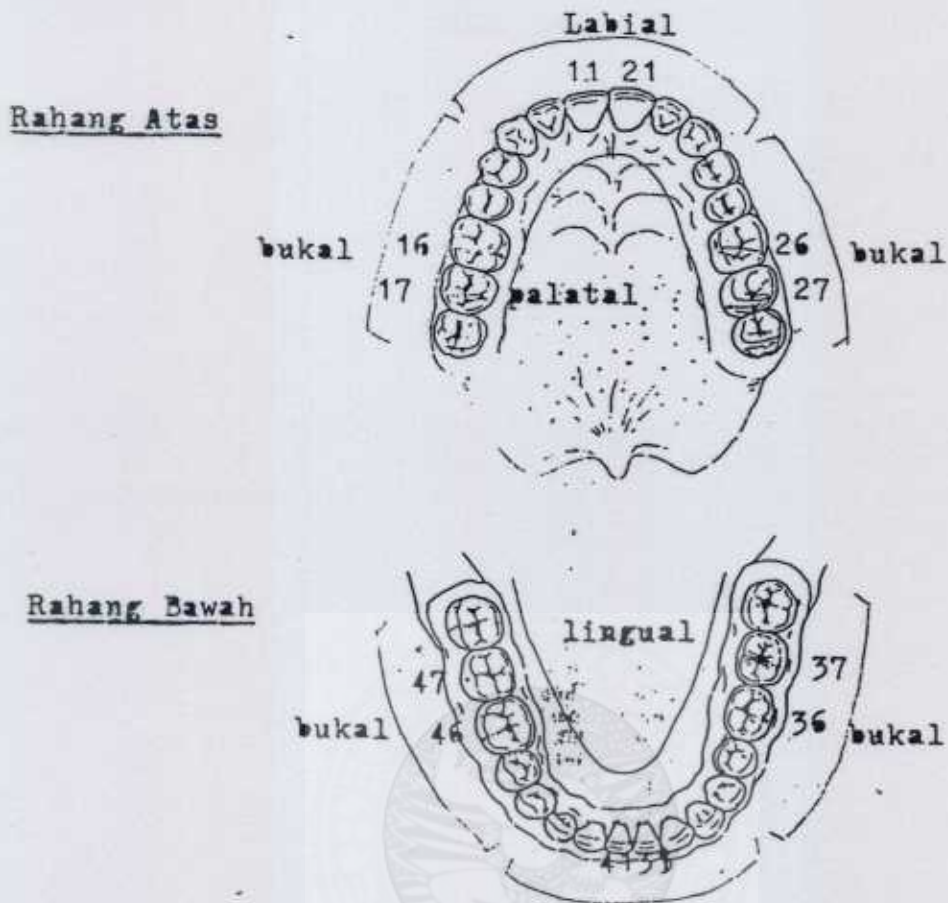
4.6. Cara Kerja :

4.6.1. Pengukuran kebersihan mulut

Pengukuran kebersihan mulut dinyatakan dengan *Oral Hygiene Index-Simplified* (OHI-S) dari Greene and Vermillion yang terdiri dari *Calculus Index* (CI) + *Debris Index* (DI) dalam bentuk angka.

Pengukuran ini dilakukan terhadap 6 permukaan gigi yaitu ;

- Permukaan bukal 16 (17) dan 26 (27)
- Permukaan lingual 36 (37) dan 46 (47)
- Labial 11 atau 21
- Lingual 31 atau 41

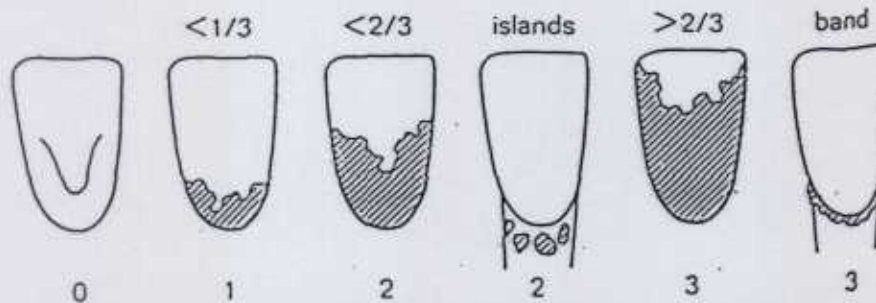


Gambar 4.3. Lengkung gigi rahang atas dan rahang bawah

a. Penghitungan skor calculus index dengan kriteria :

- Skor 0 = tidak ada calculus
- Skor 1 = supra gingival calculus < 1/3 permukaan gigi
- Skor 2 = supra gingival calculus < 2/3 permukaan gigi atau subgingival calculus di servikal gigi
- Skor 3 = supra gingival calculus > 2/3 permukaan gigi atau subgingival calculus berupa cincin mengelilingi servikal gigi
- Calculus Index = $\frac{\text{jumlah skor calculus}}{\text{jumlah gigi yang diperiksa}}$

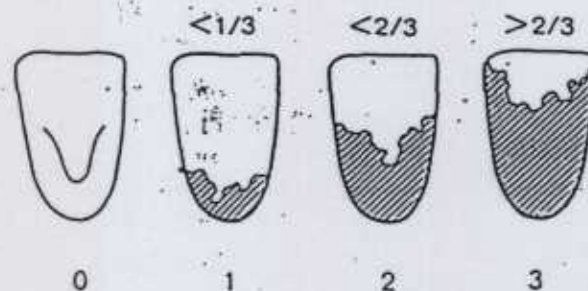
(Mühlemann, 1976)



Gambar 4.4. Gambaran untuk menilai skor calculus

b. Penghitungan skor debris index dengan kriteria :

- Skor 0 = tidak ada soft deposit
- Skor 1 = deposit < 1/3 permukaan gigi
- Skor 2 = deposit < 2/3 permukaan gigi
- Skor 3 = deposit > 2/3 permukaan gigi
- Debris Index = $\frac{\text{jumlah skor debris}}{\text{Jumlah gigi yang diperiksa}}$
(Mühlemann, 1976)



Gambar 4.5. Gambaran untuk menilai skor debris

4.6.2. Pemeriksaan karies : dengan menggunakan indeks DMF-T seperti yang telah diterangkan dalam definisi operasional.



Gambar 4.6. Pemeriksaan karies gigi di Klinik Politeknik Kesehatan Surabaya Jurusan Kesehatan Gigi.

4.6.3. Pengambilan saliva

- Pengambilan saliva dilakukan pada pagi hari
- Sebelum pengambilan saliva, mahasiswa diminta untuk berpuasa, tidak makan mulai pukul 4.00 WIB sampai waktu pengambilan saliva
- Satu jam sebelum pengambilan saliva, mahasiswa disuruh berkumur dengan aqua sebanyak tiga kali untuk menetralkan rongga mulut.

- Pengambilan saliva dilakukan tanpa rangsangan dari luar (unstimulated saliva) dengan cara :
 - Mahasiswa ditempatkan dalam ruangan yang sejuk dan nyaman, dimana mereka juga tidak dapat mencium bau-bau yang tajam.
 - Mahasiswa yang akan diambil salivanya, diberi pengarahan tentang cara pengambilan saliva yang akan dilaksanakan.
 - Mahasiswa diminta untuk mengumpulkan saliva dengan cara sebagai berikut ; selama 5 menit mereka harus menutup mulut dengan posisi lidah istirahat. Pada saat pengumpulan saliva, mahasiswa tersebut harus tetap duduk di tempatnya dengan posisi tubuh tegak, kepala menunduk, tenang dan tidak boleh tersenyum, tertawa ataupun berbicara.
 - Setelah saliva terkumpul di dalam rongga mulut, saliva dialirkan secara perlahan ke dalam tabung reaksi steril yang telah disiapkan.
 - Pengumpulan saliva dilakukan hingga saliva dalam tabung mencapai 5 cc.
- (Sreebney, 1992 cit. Setijanto, 1999)



Gambar 4.7. Pengambilan sampel saliva

Mahasiswa sedang mengumpulkan sampel saliva dalam posisi duduk tegak, kepala menunduk dan tenang. Pengambilan saliva dilakukan hingga volume saliva dalam tabung mencapai 5 cc.

4.6.4. Persiapan bakteri *Streptococcus mutans* untuk isolasi agglutinin saliva

Streptococcus mutans serotipe c yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Unair dalam bentuk stok kuman yang ditanam pada media cair BHIB yang mengandung gliserol 20% dan disimpan pada suhu -70°C . *Streptococcus mutans serotipe c* dipindahkan dalam media Todd Hewith Broth, dengan cara sebagai berikut :

- a. Biakan diambil menggunakan sengkeliit, ditanam dalam 5 ml media BHIB steril dan diinkubasi secara anaerob (dalam jar dengan gas

generating kit, kemudian dimasukkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam) (Soerodjo, 1989)

- b. Setelah tumbuh, biakan tersebut ditanam kembali pada media padat TYC untuk mendapatkan koloni terpisah, lalu diinkubasi pada 37°C selama 2 X 24 jam secara anaerob.
- c. Koloni yang tumbuh diuji kemurniannya dengan cara sebagai berikut:

1. Sifat morfologi :

Membuat sediaan dari koloni yang tumbuh pada TYC agar, selanjutnya dilakukan pengecatan Gram dan dilihat di bawah mikroskop. *Streptococcus mutans* akan tampak sebagai coccus berderet berwarna ungu (Gram positif).

2. Sifat biokimia :

Koloni dari TYC agar ditanam pada media gula-gula (manitol, sorbitol, esculin & arginine). Pada uji dengan manitol, sorbitol dan esculin indikator menjadi kuning (asam), sedangkan dengan arginine tetap berwarna merah muda. Hal ini merupakan sifat biokimiawi khas *Streptococcus mutans serotipe c*.

- d. Setelah benar kemurniannya maka dilakukan penanaman bakteri dari media padat TYC ke dalam media cair Todd Hewith Broth, diinkubasi pada 37°C selama 18 jam.

4.6.5. Isolasi agglutinin saliva dengan teknik dari Rundegren dan Arnold (Brady, 1991)

- a. Saliva yang sudah diambil dari sampel dan sudah terkumpul dalam tabung reaksi steril, dipusingkan (sentrifuge) 7500 g selama 20 menit pada suhu 4°C.
- b. Supernatan dipisahkan kemudian ditambahkan larutan KPBS pH 7,2 dengan volume yang sama.
- c. Kepadatan bakteri diatur dengan menggunakan standard McFarland nomor 10, dimana jumlah bakteri adalah 3×10^9 sel/ml.
- d. 1 volume suspensi bakteri : 1 volume saliva dicampur, diinkubasi pada 37°C selama 30 menit diatas rotator.
- e. Sentrifuge 2000 x g selama 15 menit untuk memisahkan sel bakteri yang telah berikatan dengan agglutinin saliva dari campuran, kemudian cuci 1 kali dengan KPBS
- f. Agglutinin yang teradsorpsi dipisahkan dari sel bakteri dengan menambahkan 1 volume KPBS yang mengandung 1 mM EDTA.
- g. Filter melalui filter milipore dengan \varnothing 0,2 μ m. Filtrat ditampung dalam membran dialisis kemudian dipekatkan dengan PEG 6000 18% selama 24 jam.
- h. Kemudian dilakukan dialisis dengan larutan KPBS yang mengandung 0,02% sodium azide selama 18 jam.
- i. Agglutinin saliva yang sudah diisolasi dimasukkan dalam aliquot, lalu disimpan pada suhu - 20°C.

4.6.6. Cara menentukan kadar agglutinin saliva spesifik Streptococcus mutans menggunakan metode Bradford (Ausubel, Bent & Kingston, 1991).

a. Pembuatan larutan standard dari Bovine Serum Albumin (BSA)

menyiapkan :

- 0,5 mg BSA yang dilarutkan dalam 1 ml 0,15 M NaCl
- Coomasie brilliant blue solution (reagen Bradford)

b. Pembuatan kurva standard dengan BSA

- Dari larutan 0,5 mg/ml BSA yang telah didapatkan, tempatkan masing-masing 5, 10, 15 dan 20 μ l larutan dalam tabung yang berbeda dan diencerkan dengan 0,15 M NaCl hingga mencapai 100 μ l.
- Membuat blanko (blank tubes) dengan menempatkan 100 μ l larutan 0,15 M NaCl pada tabung.
- Tambahkan 1 ml larutan Coomassie brilliant blue pada setiap tabung yang dibuat kemudian vortex. Biarkan selama 2 menit dalam suhu kamar.
- Masukkan setiap larutan ke dalam kuvet spektrofotometri, lalu ukur absorbansinya pada panjang gelombang 595 ($\lambda = 595$).
- Membuat kurva linier dari absorpsi yang didapatkan.

c. Pengukuran kadar agglutinin saliva

- Ambil 100 μ l agglutinin saliva yang didapatkan, tambahkan 1 ml reagen Bradford kedalamnya, vortex, biarkan 2 menit dalam suhu

kamar kemudian masukkan dalam kuvet spektrofotometri, ukur absorpsinya pada $\lambda = 595$.

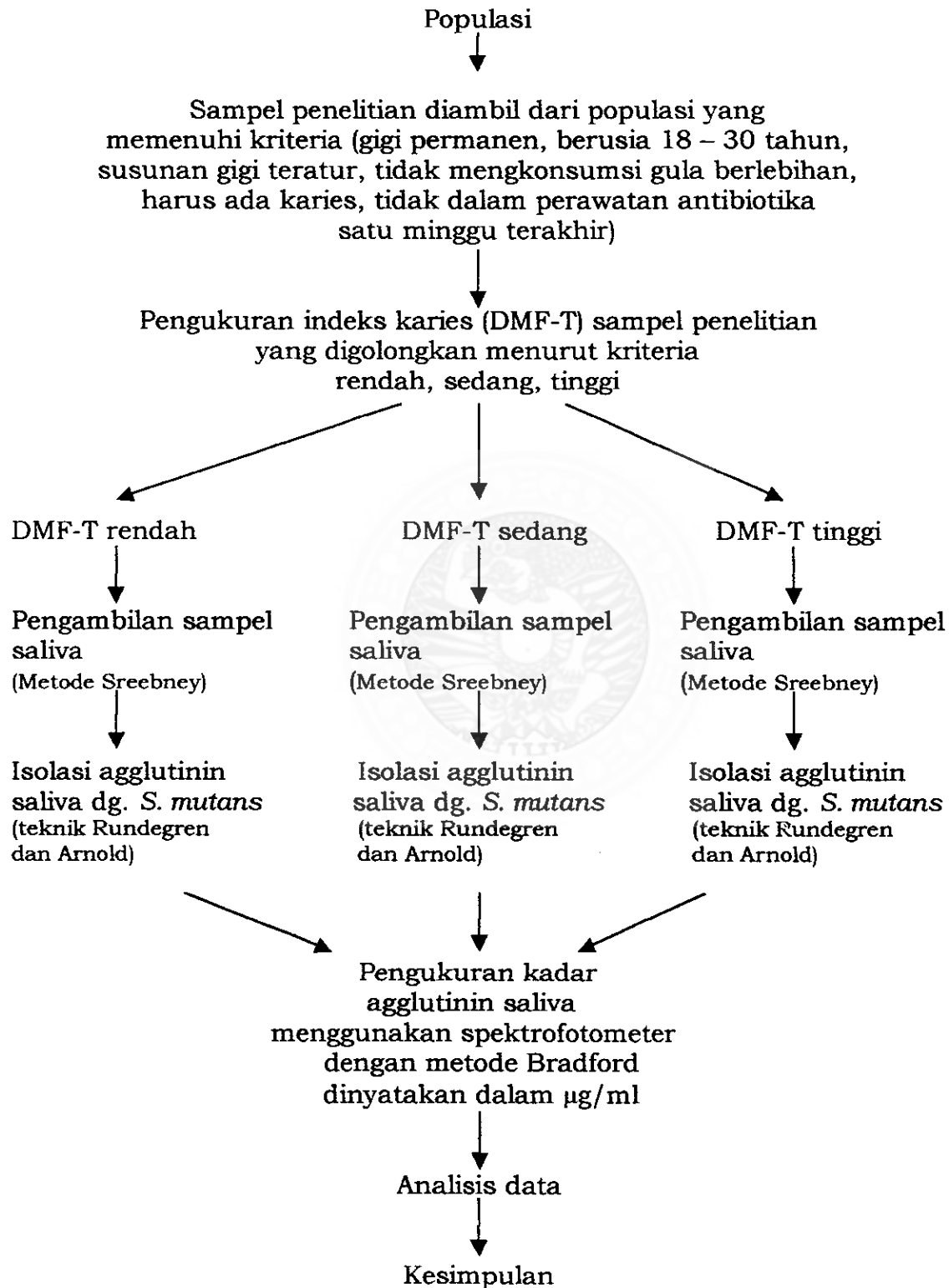
- Untuk mengetahui kadar agglutinin saliva, adalah dengan mencari titik potong antara absorpsi yang didapatkan dari pengukuran agglutinin saliva dikembalikan ke kurva dari larutan standart BSA kemudian ditarik garis sejajar sumbu y maka akan didapatkan kadar agglutinin saliva yang dinyatakan dalam $\mu\text{g/ml}$.

4.7. Lokasi dan waktu

Pemeriksaan indeks DMF-T dan pengambilan sampel dilakukan di Klinik Poli Teknik Kesehatan Jurusan Kesehatan Gigi Surabaya dan seluruh pemeriksaan laboratorium dilakukan di Tropical Disease Centre (TDC) Surabaya.

Waktu penelitian dan penelitian pendahuluan dilaksanakan mulai bulan Mei 2003 sampai dengan Agustus 2003.

4.8. Alur Penelitian





BAB V

HASIL PENELITIAN

BAB 5

HASIL PENELITIAN

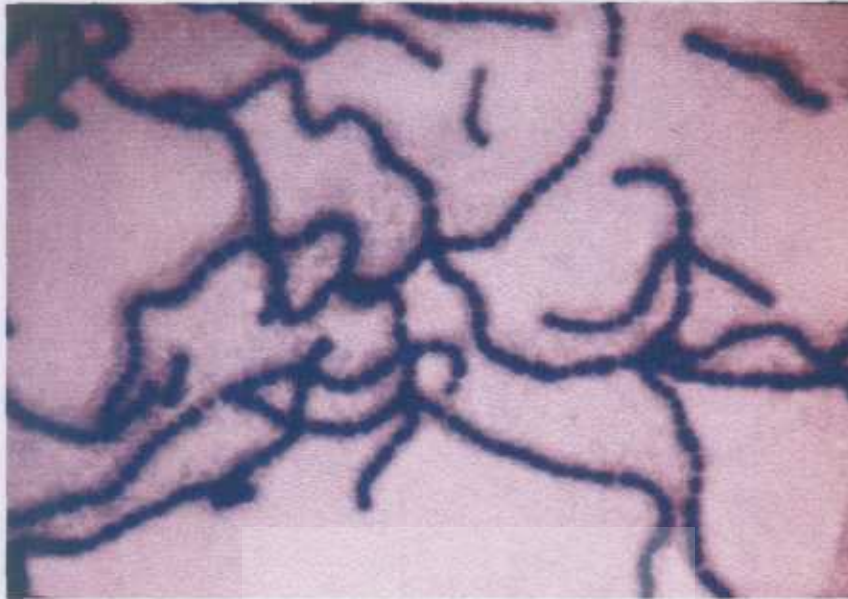
5.1. Identifikasi *Streptococcus mutans* serotipe *c*

Streptococcus mutans serotipe *c* yang didapatkan dari laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Unair dalam bentuk stok kuman dipindahkan ke dalam media padat TYC dan membentuk koloni seperti tampak dalam gambar 5.1.



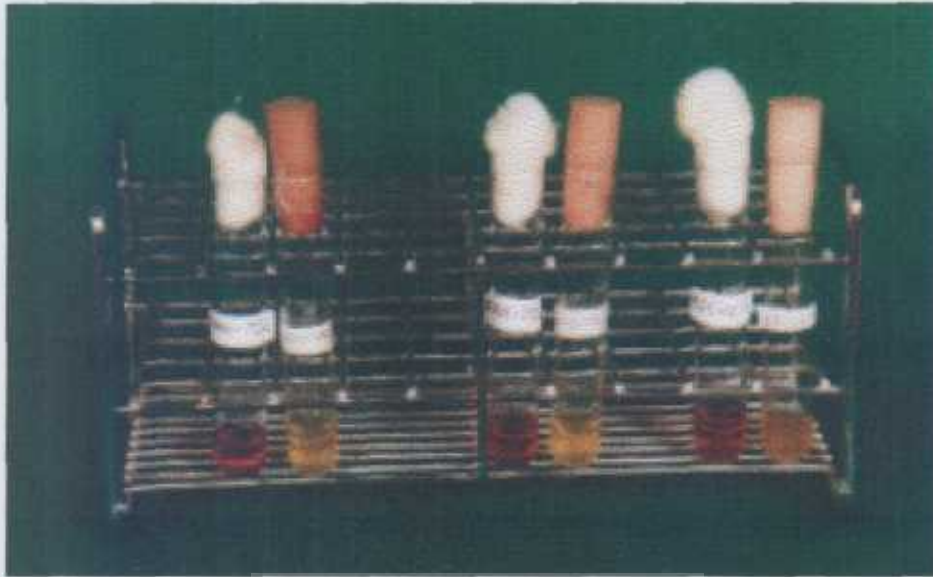
Gambar 5.1. Koloni *Streptococcus mutans* serotipe *c* dalam TYC agar
Koloni *Streptococcus mutans* serotipe *c* dengan diameter ± 1 mm, konsistensi permukaan keras, kasar dan melekat sekali pada agar.

Koloni yang tumbuh diuji kemurniannya melalui sifat morfologi dan sifat biokimianya. Sifat morfologi menunjukkan bakteri Gram positif seperti dalam gambar berikut ;



Gambar 5.2. Morfologi mikroskopik dari *Streptococcus mutans serotipe c*. *Streptococcus mutans serotipe c* dengan pengecatan Gram menunjukkan gambaran Gram positif, coccus rantai pendek berwarna ungu

Hasil uji *Streptococcus mutans serotipe c* pada media gula-gula menunjukkan adanya fermentasi manitol, sorbitol dan esculin sedangkan arginine tidak difermentasi oleh *Streptococcus mutans serotipe c* seperti terlihat pada gambar berikut ;



Gambar 5.3. Uji *Streptococcus mutans serotipe c* dengan manitol, sorbitol dan esculin. Tabung bertutup alur mengandung *S. mutans serotipe c* → perubahan warna kuning



Gambar 5.4. Uji *Streptococcus mutans serotipe c* dengan Arginine. Pada tabung bertutup alur yang mengandung *S. mutans serotipe c* warna arginine tetap berwarna merah muda.

5.2. Pengukuran indeks DMF-T

Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap mahasiswa Poli Teknik Kesehatan Jurusan Kesehatan Gigi Surabaya sejumlah 129 orang, mahasiswa yang memenuhi kriteria yang ditetapkan hanya sebanyak 87 orang. Mahasiswa yang memenuhi kriteria kemudian dikelompokkan sesuai indeks DMF-T (rendah, sedang, tinggi) kemudian diberi nomor dan dipilih secara acak. Berdasarkan rumus besar sampel jumlah n minimal adalah 16, namun dalam penelitian ini jumlah n yang dipakai adalah 30.

Tabel berikut menunjukkan hasil pengukuran indeks DMF-T yang telah dikelompokkan menurut kriteria rendah, sedang dan tinggi.

Tabel 5.1. Hasil pengukuran indeks DMF-T

DMF-T	Kriteria DMF-T	DMF-T rata-rata	n	%
Rendah	1,6 – 6,2	3,91	11	36,7
Sedang	6,3 – 12,7	8,82	11	36,7
Tinggi	12,8 – 16,2	13,88	8	26,7
Total		8,37	30	100

DMF-T rata-rata pada indeks DMF-T rendah adalah 3,91, pada indeks DMF-T sedang adalah 8,82 dan pada indeks DMF-T tinggi 13,88.

5.3. Pengukuran kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T

Setelah dilakukan penelitian tentang kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada individu dengan indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi didapatkan data-data yang dikelompokkan dalam tabel-tabel di bawah ini :

Tabel 5.2. Hasil pengukuran kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T

DMF-T	n	Kadar agglutinin saliva spesifik <i>Streptococcus mutans serotipe c</i>		
		Minimum	Maksimum	Rerata
Rendah	11	14,4	21,1	17,118
Sedang	11	16,4	23,7	20,527
Tinggi	8	18,0	25,6	21,013
Total	30	14,4	25,6	19,407

Kadar agglutinin minimum pada indeks DMF-T rendah adalah 14,4 dan kadar agglutinin maximum adalah 21,1 dengan nilai DMF-T rata-rata 17,118. Kadar agglutinin minimum pada indeks DMF-T sedang 16,4 dan kadar agglutinin maximum adalah 23,7 dengan nilai DMF-T rata-rata 20,527. Sedangkan pada indeks DMF-T tinggi dengan nilai DMF-T rata-rata 21,013, kadar agglutinin terendah adalah 18,0 dan tertinggi adalah 25,6.

5.4. Pengukuran OHI-S pada indeks DMF-T

Untuk mengetahui apakah dalam penelitian ini kebersihan mulut turut berperan dalam terjadinya karies maka dilakukan pengukuran kebersihan mulut dengan menggunakan OHI-S dari *Greene & Vermillion*. Berikut hasil pengukuran kebersihan mulut pada indeks DMF-T.

Tabel 5.3. Hasil pengukuran OHI-S pada indeks DMF-T

DMF-T	Oral Hygiene Indeks-Simplified							
	Buruk		Sedang		Baik		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Rendah	2	40	6	46,2	3	25	11	36,7
Sedang	1	20	5	38,5	5	41,7	11	36,7
Tinggi	2	40	2	15,4	4	33,3	8	26,7
Total	5	100	13	100	12	100	30	100

OHI-S yang buruk dengan indeks DMF-T tinggi berjumlah 2 orang (40%), sedangkan pada nilai OHI-S baik yang menunjukkan indeks DMF-T rendah berjumlah 3 orang (25%). Sampel yang memiliki nilai OHI-S buruk indeks DMF-T rendah sebanyak 2 orang (40%), sedangkan yang memiliki nilai OHI-S baik DMF-T tinggi sebanyak 4 orang (33,3%).

5.5. Analisis perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T

Sebelum menganalisis perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T rendah,

sedang dan tinggi perlu diuji terlebih dahulu apakah terdapat perbedaan kadar agglutinin saliva yang bermakna antara indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi dengan menggunakan analisis statistik *One-way Anova*. Nilai kemaknaan (α) yang digunakan dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 0,05 (5%), maka hasil analisis signifikan (S) bila $p < 0,05$ dan non signifikan (NS) bila $p > 0,05$.

Taraf signifikansi (p) yang didapatkan dari hasil analisis *Anova* menunjukkan angka 0,002 ($p < 0,05$) berarti ada perbedaan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* yang bermakna antara indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi.

Untuk mengetahui perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi digunakan analisis statistik *Tukey HSD* hasilnya terlihat pada tabel berikut ;

Tabel 5.3. Multiple comparisons antara kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi menggunakan *Tukey HSD*.

(I)DMF-T (kategorikal)	(J)DMF-T (kategorikal)	Mean Difference (I-J)	p	Keterangan
Rendah	Rendah			
	Sedang	-3,409	0,007*	signifikan
	Tinggi	-3,894	0,005*	signifikan
Sedang	Rendah	3,409	0,007*	signifikan
	Sedang			
	Tinggi	-0,485	0,901	non-signifikan
Tinggi	Rendah	3,894	0,005*	signifikan
	Sedang	0,485	0,901	non-signifikan
	Tinggi			

Taraf signifikansi (p) antara kadar agglutinin pada indeks DMF-T rendah dengan indeks DMF-T sedang adalah 0,007 ($p < 0,05$) berarti ada perbedaan kadar agglutinin yang bermakna antara indeks DMF-T rendah dengan sedang. Demikian pula kadar agglutinin pada indeks DMF-T rendah dan indeks DMF-T tinggi menunjukkan taraf signifikansi 0,005 ($p < 0,05$) berarti ada perbedaan kadar agglutinin yang bermakna antara indeks DMF-T rendah dengan tinggi. Perbandingan kadar agglutinin pada indeks DMF-T sedang dan tinggi tidak menunjukkan perbedaan yang berarti karena taraf signifikansi yang didapatkan adalah 0,901 ($p > 0,05$).

5.6. Analisis korelasi kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T

Untuk mengetahui adanya korelasi antara kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T digunakan analisis statistik *Pearson's Correlation*. Koefisien regresi hasil analisis *Pearson's Correlation* ditunjukkan pada tabel berikut ;

Tabel 5.4. Koefisien regresi antara indeks DMF-T dengan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c*

	Koefisien regresi (β)	t	p	Keterangan
Konstanta	-5,978	1,334	0,193	Non Signifikan
Kadar agglutinin	0,739*	3,236	0,003*	Signifikan

Dari analisis data didapatkan hasil dengan taraf signifikansi 0,003 ($p < 0,05$) berarti ada korelasi antara kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T dengan korelasi positif sebesar 0,739. Jadi semakin tinggi kadar agglutinin saliva maka indeks karies akan meningkat.





BAB VI

PEMBAHASAN

BAB 6

PEMBAHASAN

Telah diuraikan terdahulu bahwa penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi baik dalam hal identifikasi perbandingannya maupun korelasinya agar dapat dilakukan penelitian lebih lanjut guna pencegahan peningkatan terjadinya karies. Untuk mengukur karies dipakai indeks DMF-T dengan pertimbangan :

- Indeks DMF-T dapat mencerminkan banyaknya jumlah gigi yang mengalami karies
- Telah digunakan secara universal di seluruh dunia selama lebih dari 60 tahun
- Direkomendasikan oleh WHO (Pine, 1997).

Dalam penelitian ini yang dipakai sebagai subyek penelitian untuk mendapatkan sampel saliva adalah mahasiswa Poli Teknik Kesehatan Jurusan kesehatan Gigi dengan pertimbangan :

- Gigi telah permanen dan usia dapat mencerminkan variasi indeks karies, mulai dari tidak menderita karies hingga mengalami karies lanjut.
- Lebih kooperatif
- Adanya kemudahan dalam melakukan penelitian dalam hal ; birokrasi dan pencapaian lokasi yang cukup dekat antara tempat

pengambilan sampel dengan laboratorium, yang akan menentukan keberhasilan proses penelitian

6.1. Perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan terhadap 30 sampel saliva ternyata menunjukkan adanya perbedaan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* yang bermakna antara indeks DMF-T rendah, sedang dan tinggi. Hal ini dibuktikan dengan signifikansi 0,002 dimana $p < 0,05$. Bila kadar agglutinin pada masing-masing indeks DMF-T dibandingkan dan dianalisa lebih lanjut maka, kadar agglutinin yang menunjukkan perbedaan paling bermakna adalah kadar agglutinin pada indeks DMF-T rendah dengan kadar agglutinin pada indeks DMF-T sedang ($p = 0,007$), serta kadar agglutinin pada indeks DMF-T rendah dengan kadar agglutinin pada indeks DMF-T tinggi ($p = 0,005$). Sedangkan kadar agglutinin pada indeks DMF-T sedang dan kadar agglutinin pada indeks DMF-T tinggi kurang menunjukkan perbedaan yang berarti ($p = 0,901$). Perbedaan kadar agglutinin pada indeks DMF-T rendah dan sedang maupun pada indeks DMF-T rendah dan tinggi disebabkan karena jumlah agglutinin saliva sebagai reseptor adhesin yang berikatan dengan *Streptococcus mutans serotipe c*. Semakin tinggi kadar agglutinin saliva maka semakin banyak reseptor adhesin yang akan mengikat *Streptococcus mutans serotipe c* sehingga perlekatan bakteri pada permukaan gigi akan semakin meningkat. Prakobphol (2000) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa

Streptococcus mutans dapat mengadakan agregasi yang kuat dengan agglutinin saliva sehingga mempengaruhi kepekaan gigi terhadap terjadinya karies. Perbedaan ini juga dapat terjadi akibat meningkatnya jumlah *Streptococcus mutans* pada indeks DMF-T yang tinggi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Brathall (1990) didapat kesimpulan bahwa ada korelasi antara konsentrasi *Streptococcus mutans* dalam saliva dengan terjadinya karies. Kesimpulan ini didukung oleh Groonros (2002) dan Sutadi (1993) yang menyatakan semakin banyak jumlah *Streptococcus mutans* dalam saliva maka semakin tinggi jumlah gigi yang mengalami karies oleh karena semakin banyak jumlah *Streptococcus mutans* semakin banyak pula antigen bakteri yang berikatan dengan agglutinin sehingga perlekatan bakteri tersebut pada permukaan gigi semakin tinggi. Stenudd et al. (2001) melakukan penelitian tentang adhesi bakteri yang dapat mempengaruhi kepekaan dan ketahanan gigi terhadap karies. Penelitian yang dilakukan pada 38 anak Swedia dengan angka karies tinggi dan rendah menunjukkan bahwa adhesi *Streptococcus mutans* mempunyai korelasi yang kuat dengan tingginya angka karies.

Perbedaan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans* serotipe c pada indeks DMF-T sedang dan tinggi kurang bermakna. Hasil penelitian Slots & Taubman (1992) menyebutkan bahwa jumlah *Streptococcus mutans* minimal untuk terjadinya karies adalah 10^5 CFU/ml. Apabila jumlah *Streptococcus mutans* di dalam saliva melebihi 10^5 CFU/ml dapat dikatakan individu mempunyai resiko tinggi terkena

karies. Pada indeks DMF-T sedang dan tinggi kemungkinan jumlah *Streptococcus mutans* tidak berbeda jauh tetapi melebihi 10^5 CFU/ml. Oleh karena jumlah *Streptococcus mutans* yang berikatan dengan agglutinin tidak berbeda jauh maka, kadar agglutinin pada indeks DMF-T sedang dan tinggi juga tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Disamping berperan dalam mekanisme perlekatan bakteri, komponen saliva selain agglutinin mempunyai fungsi antibakteri misalnya immunoglobulin. Immunoglobulin A sekretori mempunyai reseptor spesifik yang dapat bereaksi dengan antigen P1 *Streptococcus mutans serotipe c* sehingga dapat mengurangi perlekatan *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi. Selain itu di dalam saliva terdapat protein lainnya seperti α -amylase. Kompleks α -amylase dan glikoprotein secara bersama-sama mempunyai efek menghambat enzim glukosiltransferase (GTF) *Streptococcus mutans* agar tidak memproduksi glukon yang dapat meningkatkan kolonisasi *S. mutans* dalam rongga mulut. Kompleks α -amylase dan glikoprotein ini disebut sebagai GIF (*GTF-inhibiting factor*) (Jespersgaard, 2002).

6.2. Korelasi kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan *Pearson's Correlation*, penelitian ini juga memperlihatkan korelasi antara kadar agglutinin spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T walaupun korelasinya tidak terlalu tinggi, ($r = 0,739$). Ternyata korelasi

ini merupakan korelasi yang positif yang berarti, peningkatan kadar agglutinin saliva ditemukan pada individu dengan indeks DMF-T tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Oho (1998) ikatan agglutinin saliva dengan *Streptococcus mutans* dipengaruhi oleh komposisi agglutinin saliva. Komposisi agglutinin saliva adalah sebagai berikut ; 74,8% protein, 4,0% fucose, 4,5% galactose, 0,7% mannose, 4,2% *N*-acetylgalactosamine, 5,5% *N*-acetylglucosamine dan 5,3% *N*-acetylneuraminic acid. Dari bermacam-macam gula-gula di atas, *N*-acetylneuraminic acid mempunyai efek menghambat ikatan antara agglutinin saliva dengan molekul antigen P1 *Streptococcus mutans* serotipe c, sedangkan daya hambat gula lainnya sangat kecil dan dapat diabaikan.

Walaupun penelitian secara *in vitro* telah membuktikan perlekatan *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi dipicu oleh agglutinin saliva yang berfungsi sebagai reseptor adhesin bagi antigen P1 *Streptococcus mutans*, namun secara *in vivo* peningkatan kadar agglutinin saliva yang diikuti oleh meningkatnya indeks DMF-T ternyata tidak selalu menyebabkan peningkatan adherensi *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi. Penelitian yang dilakukan oleh Carlen dan Olsson (1995) menghasilkan data bahwa tidak ada perbedaan adherensi antara individu dengan kolonisasi *Streptococcus mutans* yang tinggi dan individu dengan kolonisasi *Streptococcus mutans* yang rendah. Dari penelitian ini Carlen dan Olsson (1995) menyimpulkan saliva yang dihasilkan dari kelenjar parotis, dimana agglutinin saliva paling banyak

diproduksi, lebih berperan ke arah pembersihan bakteri (*oral clearance*) dari rongga mulut daripada memicu adhesensi. Menurut Lamont (1991), peran yang sesungguhnya dari agglutinin saliva secara *in vivo* masih belum diketahui dengan pasti. Agglutinin saliva berperan dalam adhesensi *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi oleh karena :

- Agglutinin saliva mampu berikatan dengan hydroksiapatite dan memperantarai perlekatan *Streptococcus mutans*.
- *Streptococcus mutans* yang dihilangkan antigen P1 tidak dapat berikatan dengan permukaan gigi yang diliputi agglutinin.

Dari hasil penelitiannya Lamont (1995) menyimpulkan bahwa agglutinin dapat berfungsi sebagai media adhesensi bakteri pada permukaan gigi, adhesensi antar bakteri, maupun berfungsi sebagai *oral clearance* melalui agregasi bakteri. Fungsi ini tergantung pada beberapa faktor yaitu ; spesies bakteri, faktor host, seperti kadar agglutinin yang disekresi, perbedaan konsentrasi karbohidrat atau gula-gula dalam agglutinin, maupun faktor lingkungan.

Karies dapat dikategorikan sebagai penyakit infeksi yang disebabkan oleh berberapa faktor yang harus ada secara bersamaan. Selain adanya agglutinin saliva, karies juga dapat dipengaruhi oleh pH saliva, sekresi saliva dan konsumsi makanan yang banyak mengandung sukrosa. Newbrun dan Rider dalam Suwelo (1992) menyebutkan bahwa pH saliva mempengaruhi proses terjadinya karies. Walaupun saliva mempunyai fungsi untuk menjadi penyangga tingkat keasaman rongga mulut, namun pH saliva akan menurun apabila konsumsi sukrosa

meningkat. pH saliva juga dapat menurun karena konsumsi makanan yang bersifat asam. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sutadi (1993), pH anak kelompok pra sekolah yang mengalami karies berkisar antara 4,27 – 4,91. Menurut laporan WHO (2003), sampai dengan tahun 1996 rata-rata indeks DMF-T pada anak usia 12 tahun di Iceland, Swedia terus menurun mulai dari 8,3 pada tahun 1981 menjadi 1,5 pada tahun 1996. Penurunan ini terjadi bersamaan dengan berkurangnya konsumsi gula mulai dari 49,8 kg/capita/tahun pada tahun 1980 menjadi 44,8 kg/capita/tahun pada tahun 1997. Berkurangnya sekresi saliva dari kelenjar ludah (xerostomia) juga dapat mempermudah perlekatan bakteri pada permukaan gigi (Suwelo, 1992).



BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

1. Kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada individu dengan indeks DMF-T rendah adalah 14,4 – 21,1 dengan rerata 17,118, pada indeks DMF-T sedang adalah 16,4 – 23,7 dengan rerata 20,527 dan pada indeks DMF-T tinggi 18,0 – 25,6 dengan rerata 21,013.
2. Perbandingan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T rendah lebih rendah daripada indeks DMF-T sedang, kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada indeks DMF-T sedang lebih rendah daripada indeks DMF-T tinggi.

Terdapat perbedaan bermakna antara kadar agglutinin saliva pada indeks DMF-T rendah dan sedang serta pada indeks DMF-T rendah dan tinggi. Tidak ada perbedaan kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* yang bermakna antara indeks DMF-T sedang dan tinggi.
3. Terdapat korelasi positif antara kadar agglutinin saliva spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* dengan indeks DMF-T. Kadar agglutinin yang tinggi ditemukan pada indeks DMF-T tinggi.



DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

Amerongen, A. Vannieuw, 1991. **Ludah dan Kelenjar Ludah, Arti Bagi Kesehatan Gigi.** Gadjah Mada University Press.

Anonim, 2003. Introduction to dental plaque.

<http://www.dentistry.leeds.ac.uk/OROFACE/PAGES/micro/micro2.html>. 26/08/03

Ausubel, F.M., Bent, R., Kingston, R.E., et al., 1994. **Current Protocol in Molecular Biology vol. 2.** John Wiley & Sons, Inc. Massachusetts General Hospital. Harvard Medical School.

Brady, L. J., D.A. Poacentini, P. J. Crowley, 1991. Differentiation of salivary agglutinin-mediated adherence and aggregation of mutans streptococci by use of monoclonal antibodies against the major surface adhesin P1. **Infect. Immun.** **60 (3) : 1008-1017.**

Brathall, D., Salonen, L., Allander, L., Hellden, L., 1990. Mutans Streptococci, oral hygiene and caries in an adult Swedish population. **J. Dent. Res. Aug ; 69 (8) : 1469 - 1475.**

Crowley, Paula J., L. Jeanine Brady, Delmar A. Piacentini, 1993. Identification of a salivary agglutinin-binding domain within cell surface adhesin P1 of Streptococcus mutans. **Infect. Immun.** **61 (4): 1547-1552.**

Dep.Kes. R.I., 1999. **Profil Kesehatan gigi dan Mulut di Indonesia pada Pelita VI.** Dirjen Pelayanan Medik Direktorat Kesehatan gigi. Jakarta.

Dolby, A. E., Walker, D.M., Matthews, N., 1981. **Dental caries, pulpal and periapical conditions.** Introduction to Oral Immunology. British Library Cataloguing in Publications Data.

Groonros, L., 2002. **General bacteriological aspects of mutans streptococci** Review of Literature.

Hajishengalis, G., Koga, T., Russel, M.W., 1994., Affinity and specificity of the interactions between Streptococcus mutans antigen I/II and salivary components. **J. Dent. Res.** **73 (9) : 1493-1502.**

- Jespersgaard, C., Hajishengalis, G., Russel, M.W., Michalek, S.M., 2002. Identification and characterization of a nonimmunoglobulin factor in human saliva that inhibits *Streptococcus mutans* glucosyltransferase. **Infect. Immun.** **70 (3) : 1136 – 1142.**
- Kidd, E. A., Bechal, S. J., 1992. Essentials of dental caries. The disease and its management (Sumawinata, N., Faruk S. Alih bahasa) **Dasar-dasar Karies, Penyakit dan Penanggulangannya**, Jakarta EGC.
- Kid, E. A., Smith, B.G.N., Pickard, H.M., 1990. **Dental caries**. Pickard's Manual Operative Dentistry. 6thed. Oxford University Press.
- Lamont, R. J., D. R. Demuth, C. A. Davis et al., 1991. Salivary-agglutinin-mediated adherence of *Streptococcus mutans* to early plaque bacteria. **Infect. Immun.** **59 (10):3446-3450.**
- Lehner, T., 1992. Immunology of Oral diseases, (Farida, R., Suryadhana, N.G., Alih bahasa) **Imunologi pada Penyakit Mulut**. Jakarta. EGC.
- Ligtenberg, J.M., Floris J. Bikker, Jasper Groenink, et al. 2001. Human salivary agglutinin bind to lung surfactant protein-D and is identical with scavenger receptor protein gp-340. **Biochem. J.**, **359 : 243-248.**
- Lopatin, Dennis E., 2002. **Chemical Composition and Function of saliva**. <http://www.Lop.13/10/2002>.
- Mühlemann, Hans R., 1976. **Introduction to oral preventive medicine**. A program to the first clinical experience. Buch und zeitschriften-verlag "Die Quintessenz", Berlin, Chicago, Rio de Janeiro, Tokyo.
- Murray, P. A., A. Prakhobol, T. Lee, et al., 1992. Adherence of oral *Streptococci* to salivary glycoproteins. **Infect. Immun.** **60 (1) : 31-38.**
- Nakai, M., N. Okahashi, H. Ohta, T. Koga, 1993. Saliva-binding region of *Streptococcus mutans* surface protein antigen. **Infect. Immun.** **61 (10) : 4344-4349.**
- Oho, T., Hao Yu, Yamashita, Y., Koga, T., 1998. Binding of salivary glycoprotein-secretory immunoglobulin A complex to the surface protein antigen of *Streptococcus mutans*. **Infect. Immun.** **66 (1) : 115 – 121.**

- Pine, C. M., 1998. **Public health aspect of oral disease and disorder.** Community Oral health. Wright.
- Prakobphol, A., Feng Xu, Hoang, V. M., Larsson, T., Bergstrom, J., Stromberg, N., Fisher, S.J., 2000. Salivary agglutinin which binds *Streptococcus mutans* and *Helicobacter pylori* is the lung scavenger receptor cystein – rich protein gp – 340. **J. Biol. Chem. December ; 275 (51) : 39860 – 39866.**
- Rahardjo, M. B., 1993. **Perbedaan daya anti-bakteri *Allium sativum* linden *kaempferia galanga* terhadap *Streptococcus mutans* dan bermacam-macam bakteri yang berasal dari saluran akar gigi gangraena pulpa.** Tesis, Unair, Surabaya.
- Roeslan, B. O., 2002. **Respons imun terhadap plak bakterial.** Immunologi karies gigi. Immunologi Oral, Kelainan di dalam Rongga Mulut. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Rosen, Samuel., 1991. **Dental Caries.** Essential Dental Microbiology. Prentice – Hall International Incorporation.
- Setijanto, R. D., 1999. **Kadar amonia saliva istirahat sebagai pemicu pembentukan karang gigi supragingiva.** Suatu kajian ilmu dasar dalam lingkup pengembangan teori pembentukan karang gigi. Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga.
- Slots, Jorgen and Taubman, 1992. **Microbiology of Dental Caries.** Contemporary Oral Microbiology and Immunology. 1st ed. Mosby Year Book.
- Soerodjo, T. S., 1989. **Respons imun humoral terhadap *Streptococcus mutans* sehubungan dengan penyakit karies gigi.** Disertasi. Unair, Surabaya.
- Stenudd, C. A., Nordlund, A., Ryberg, M., Johansson, I., Kallestal, C., Stromberg, N., 2001. The association of bacterial adhesion with dental caries. **J. Dent. Res. 80 ; 2005 – 2010.**
- Sutadi, H., 1993. Nilai prediksi suatu tes aktivitas karies. **M. I. Kedokteran Gigi FKG Usakti edisi Foril IV.**
- Suwelo, I. S., 1992. **Karies gigi pada anak dengan pelbagai faktor etiologi.** Kajian pada anak usia pra sekolah. Penerbit Buku Kedokteran. EGC.

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN

(Informed Consent)

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama :

Umur/jenis kelamin :

Alamat :

Pekerjaan :

dalam hal ini bertindak atas nama sendiri / suami / isteri / keluarga, menyatakan bersedia secara sukarela menjadi subyek penelitian pada penelitian yang dilakukan oleh drg. Zulfika Indirafitri dengan judul "**Studi Perbandingan Kadar Agglutinin Saliva Spesifik *Streptococcus mutans serotipe c* pada Indeks DMF-T Rendah, Sedang, Tinggi**". Prosedur penelitian sudah dijelaskan dan dimengerti.

Surabaya,

2003

Peneliti,
tanda tangan

Subyek penelitian,
tanda tangan

(.....)
nama jelas

(.....)
nama jelas

FORM PEMERIKSAAN

I. Identitas Sampel

- 1. Nama : Smstr :
- 2. Umur / tanggal lahir :
- 3. Jenis kelamin :
- 4. Alamat :
- 5. Pekerjaan orang tua :
- 6. Pola makan :

II. Status Kesehatan Gigi

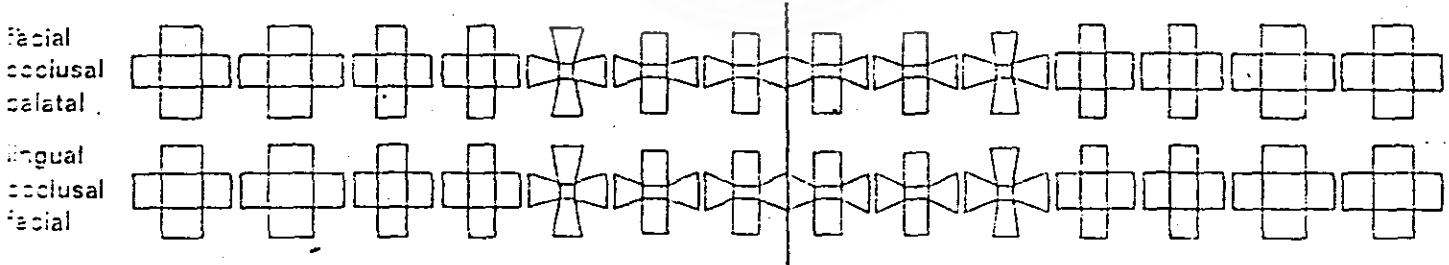
a. Kebersihan Mulut

Debris

Calculus

OHI-S =
Kategori =

b. Status karies



D = **Ket** : X = gigi telah dicabut
 M = B = gigi belum tumbuh
 F = D = gigi karies +
 DMF - T = tumpatan dg.karies
 S = gigi sehat

c. Susunan gigi geligi :

d. Komposisi gigi :

Surabaya,
 Pemeriksa :

(.....)



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS AIRLANGGA
PROGRAM PASCASARJANA

Jl. Dharmawangsa Dalam Selatan Surabaya-60286 ☎ (031) 5023715, 5020170, 5016090, 5016021, Fax. : (031) 5030076
E-mail : pasca@pasca.unair.ac.id URL Address : http://www.pasca.unair.ac.id

Nomor : **1531** /J03.4/PP/2003

4 April 2003

Lamp :

Hal : Izin melaksanakan penelitian

Yth. 1. Tropical Disease Centre Surabaya.
2. Politeknik Kesehatan Jurusan Kesehatan Gigi Surabaya.

Guna penulisan penelitian untuk Tesis peserta Program Magister Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar Minat Studi Mikrobiologi angkatan tahun 2001/2002 Program Pascasarjana Universitas Airlangga,

N a m a : Zulfika Indirafitri, drg.

N i m : 090114592 / M

J u d u l : STUDI TENTANG HUBUNGAN KADAR AGGLUTININ
SALIVA SPESIFIK STREPTOCOCCUS MUTANS SEROTIPE C
DENGAN TINGKAT KEPARAHAN KARIES.

Pembimbing : Kartuti Debora, dr, M.S., SpMK.

Pembimbing I : Prof. Retno Laksmningsih S, drg, MHPEd.

Maka dengan ini kami mohon perkenan Saudara untuk memberikan izin kepada yang bersangkutan untuk melaksanakan penelitian di Instansi Saudara.

Demikian dan atas bantuan Saudara kami sampaikan terima kasih.



Direktur
Bidang Akademik,

Prof. Dr. Laba Mahaputra, drh, M.Sc.

NIP. 130687550

-RC-



**SURAT KETERANGAN
KELAIKAN ETIK PENELITIAN**

Nomor : 11/SK/LE/2003

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama Peneliti Utama : ZULFIKA INDIRAFITRI, drg
Judul Penelitian : Studi Kadar Agglutinin Saliva Spesifik Streptococcus mutans
serotipe c pada Indeks DMF-T rendah, sedang, tinggi

Setelah mempelajari lembar isian panitia penelitian dan prosedur operasional pengambilan data, maka diputuskan penelitian tersebut :

- a. Laik etik
b. Laik etik dengan usulan perbaikan :

.....
.....

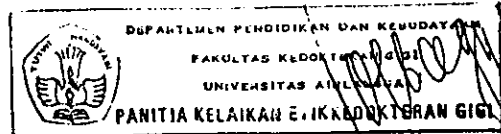
- c. Tidak laik etik

Catatan :

Panitia akan memantau prosedur operasional pengambilan data dari penelitian tersebut

Surabaya, 2 Juni 2003

Ketua,



Prof. Retno Laksmingsih Soebago, drg., MHPed
Studi Perbandingan Kadar
Zulfiika Indirafitri
NIP. 130206163

RAW DATA PEMERIKSAAN KADAR AGGLUTININ

No	DMF-T	Kategori DMF-T	Kadar Agglutinin	OHI-S	Kategori OHI-S
1	2	Rendah	14,4	1,3	Sedang
2	2	Rendah	19,6	3,2	Buruk
3	3	Rendah	14,4	0,3	Baik
4	3	Rendah	21,1	1,8	Sedang
5	3	Rendah	16,0	0,3	Baik
6	4	Rendah	14,7	3,6	Buruk
7	4	Rendah	19,1	2,8	Sedang
8	5	Rendah	16,7	1,6	Sedang
9	5	Rendah	15,3	0,5	Baik
10	6	Rendah	18,7	1,8	Sedang
11	6	Rendah	18,3	1,6	Sedang
12	8	Sedang	21,0	2,8	Sedang
13	8	Sedang	23,3	2,6	Sedang
14	8	Sedang	20,7	0,8	Baik
15	8	Sedang	23,7	1,1	Baik
16	8	Sedang	19,6	1,8	Sedang
17	9	Sedang	21,4	0,5	Baik
18	9	Sedang	19,4	1,3	Sedang
19	9	Sedang	20,4	0,3	Baik
20	10	Sedang	20,3	0,8	Baik
21	10	Sedang	16,4	1,3	Sedang
22	10	Sedang	19,6	3,5	Buruk
23	13	Tinggi	18,4	3,5	Buruk
24	13	Tinggi	24,3	3,1	Buruk
25	13	Tinggi	21,3	2,1	Sedang
26	14	Tinggi	22,9	0,3	Baik
27	14	Tinggi	18,4	2,3	Sedang
28	14	Tinggi	18,0	0,6	Baik
29	15	Tinggi	19,2	1,1	Baik
30	15	Tinggi	25,6	1,1	Baik

Keterangan :

- Kriteria DMF-T : Rendah 1,6 – 6,5
 Sedang 6,6 – 12,7
 Tinggi 12,8 – 16,2 (Dep.Kes, 1999)
- Kriteria OHI-S : Baik 0,0 – 1,2
 Sedang 1,3 – 3,0
 Buruk 3,1 – 6,0 (Muhlemann, 1976)


```

=====
SAVE OUTFILE='D:\Data Analisis\indira.sav'
/COMPRESSED.
DESCRIPTIVES
  VARIABLES=dmf_t agglutin ohi_s
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX .

```

Descriptives**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
DMF-T	30	2.0	15.0	8.367	4.1397
Kadar agglutinin	30	14.4	25.6	19.407	2.9221
OHIS-S	30	.3	3.6	1.657	1.0692
Valid N (listwise)	30				

```

FREQUENCIES
  VARIABLES=dmf_t.k ohi_s.k
  /ORDER= ANALYSIS .

```

Frequencies**Frequency Table****DMF-T (kategorikal)**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Rendah	11	36.7	36.7	36.7
	Sedang	11	36.7	36.7	73.3
	Tinggi	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

OHI-S (kategorikal)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Buruk	5	16.7	16.7	16.7
	Sedang	13	43.3	43.3	60.0
	Baik	12	40.0	40.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

MEANS

```

TABLES=agglutin BY dmf_t.k
/CELLS MEAN COUNT STDDEV .

```

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kadar agglutinin * DMF-T (kategorikal)	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

Report

Kadar agglutinin

DMF-T (kategorikal)	Mean	N	Std. Deviation
Rendah	17.118	11	2.3494
Sedang	20.527	11	1.9713
Tinggi	21.013	8	2.9643
Total	19.407	30	2.9221

ONEWAY

agglutin BY dmf_t.k
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
 /MISSING ANALYSIS
 /POSTHOC = TUKEY ALPHA(.05).

Oneway

Descriptives

Kadar agglutinin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
Rendah	11	17.118	2.3494	.7084	15.540	18.697
Sedang	11	20.527	1.9713	.5944	19.203	21.852
Tinggi	8	21.013	2.9643	1.0480	18.534	23.491
Total	30	19.407	2.9221	.5335	18.316	20.498

Descriptives

Kadar agglutinin

	Minimum	Maximum
Rendah	14.4	21.1
Sedang	16.4	23.7
Tinggi	18.0	25.6
Total	14.4	25.6

Test of Homogeneity of Variances

Kadar agglutinin

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.225	2	27	.128

Kadar agglutinin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	92.052	2	46.026	7.988	.002
Within Groups	155.567	27	5.762		
Total	247.619	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kadar agglutinin

Tukey HSD

(I) DMF-T (kategorikal)	(J) DMF-T (kategorikal)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Rendah	Rendah					
	Sedang	-3.409*	1.0235	.007	-5.947	-.871
	Tinggi	-3.894*	1.1154	.005	-6.660	-1.129
Sedang	Rendah	3.409*	1.0235	.007	.871	5.947
	Sedang					
	Tinggi	-.485	1.1154	.901	-3.251	2.280
Tinggi	Rendah	3.894*	1.1154	.005	1.129	6.660
	Sedang	.485	1.1154	.901	-2.280	3.251
	Tinggi					

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Kadar agglutinin

Tukey HSD^{a, b}

DMF-T (kategorikal)	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Rendah	11	17.118	
Sedang	11		20.527
Tinggi	8		21.013
Sig.		1.000	.896

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.778.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

CROSSTABS

/TABLES=ohi_s.k BY dmf_t.k
/FORMAT=AVALUE TABLES
/STATISTIC=CORR
/CELLS= COUNT ROW .

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
OHI-S (kategorikal) DMF-T (kategorikal)	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

ADLN - Perpustakaan Universitas Airlangga
OHI-S (kategorikal * DMF-T (kategorikal) Crosstabulation

		DMF-T (kategorikal)			Total	
		Rendah	Sedang	Tinggi		
OHI-S (kategorikal)	Buruk	Count	2	1	2	5
		% within OHI-S (kategorikal)	40.0%	20.0%	40.0%	100.0%
	Sedang	Count	6	5	2	13
		% within OHI-S (kategorikal)	46.2%	38.5%	15.4%	100.0%
	Beik	Count	3	5	4	12
		% within OHI-S (kategorikal)	25.0%	41.7%	33.3%	100.0%
Total		Count	11	11	8	30
		% within OHI-S (kategorikal)	36.7%	36.7%	26.7%	100.0%

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	.100	.195	.533	.598 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.127	.193	.676	.504 ^c
N of Valid Cases		30			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

REGRESSION

```

/DESCRIPTIVES MEAN STDDEV CORR SIG N
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL ZPP
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT dmf t
/METHOD=BACKWARD agglutin ohi_s
/SCATTERPLOT=(*SRESID ,*ZPRED )
/RESIDUALS DURBIN NORM(ZRESID) .
    
```

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
DMF-T	8.367	4.1397	30
Kadar agglutinin	19.407	2.9221	30
OHI-S	1.657	1.0692	30

Correlations

		DMF-T	Kadar agglutinin	OHI-S
Pearson Correlation	DMF-T	1.000	.522	-.035
	Kadar agglutinin	.522	1.000	.077
	OHI-S	-.035	.077	1.000
Sig. (1-tailed)	DMF-T	.	.002	.427
	Kadar agglutinin	.002	.	.343
	OHI-S	.427	.343	.
N	DMF-T	30	30	30
	Kadar agglutinin	30	30	30
	OHI-S	30	30	30
Tesis		Studi Perbandingan Kadar		

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	OHIS-S, Kadar agglutinin ^a		Enter
2		OHIS-S	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .100).

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: DMF-T

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.527 ^a	.278	.224	3.6456	
2	.522 ^b	.272	.246	3.5941	.591

a. Predictors: (Constant), OHIS-S, Kadar agglutinin

b. Predictors: (Constant), Kadar agglutinin

c. Dependent Variable: DMF-T

ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	138.119	2	69.059	5.196	.012 ^a
	Residual	358.848	27	13.291		
	Total	496.967	29			
2	Regression	135.284	1	135.284	10.473	.003 ^b
	Residual	361.683	28	12.917		
	Total	496.967	29			

a. Predictors: (Constant), OHIS-S, Kadar agglutinin

b. Predictors: (Constant), Kadar agglutinin

c. Dependent Variable: DMF-T

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	-5.652	4.600			-1.229	.230
	Kadar agglutinin	.747	.232	.528		3.216	.003
	OHIS-S	-.293	.635	-.076		-.462	.648
2	(Constant)	-5.978	4.481			-1.334	.193
	Kadar agglutinin	.739	.228	.522		3.236	.003
	OHIS-S						

Coefficients^a

Model		Correlations			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)					
	Kadar agglutinin	.522	.526	.526	.994	1.006
	OHIS-S	-.035	-.089	-.076	.994	1.006
2	(Constant)					
	Kadar agglutinin	.522	.522	.522	1.000	1.000
	OHIS-S					

a. Dependent Variable: DMF-T

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	Kadar agglutinin	OHIS-S
1	1	2.785	1.000	.00	.00	.03
	2	.204	3.693	.02	.02	.97
	3	.011	16.086	.98	.98	.00
2	1	1.989	1.000	.01	.01	
	2	.011	13.583	.99	.99	
	3					

a. Dependent Variable: DMF-T

Excluded Variables^b

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics			
					Tolerance	VIF	Minimum Tolerance	
2	OHIS-S	-.076 ^a	-.462	.648	-.089	.994	1.006	.994

a. Predictors in the Model: (Constant), Kadar agglutinin

b. Dependent Variable: DMF-T

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	4.666	12.944	8.367	2.1599	30
Std. Predicted Value	-1.713	2.119	.000	1.000	30
Standard Error of Predicted Value	.6562	1.5593	.8909	.2640	30
Adjusted Predicted Value	4.925	12.468	8.383	2.1172	30
Residual	-6.618	6.786	.000	3.5315	30
Std. Residual	-1.841	1.888	.000	.983	30
Stud. Residual	-1.884	1.921	-.002	1.009	30
Deleted Residual	-6.930	7.021	-.017	3.7253	30
Stud. Deleted Residual	-1.980	2.024	.003	1.040	30
Mahal. Distance	.000	4.492	.967	1.206	30
Cook's Distance	.000	.083	.027	.027	30
Centered Leverage Value	.000	.155	.033	.042	30

a. Dependent Variable: DMF-T