



**PERBANDINGAN JUMLAH KOLONI BAKTERI SALIVA PADA  
ANAK - ANAK KARIES DAN NON KARIES SETELAH  
MENGKONSUMSI MINUMAN BERKARBONASI  
(ANAK USIA 10 - 12 TAHUN)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Meraih  
Gelar Sarjana Kedokteran Gigi Di Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember**

Oleh :

**RENDRA CHRIESTEDY PRASETYA  
NIM. 011610101094**

Asal : Hadiah  
Pemberian

Terima : \_\_\_\_\_

No. induk : \_\_\_\_\_

Pengkatalog : \_\_\_\_\_

Klass

617.67

PRA

C13

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2005**

**PERBANDINGAN JUMLAH KOLONI BAKTERI SALIVA PADA  
ANAK-ANAK KARIES DAN NON KARIES SETELAH  
MENGKONSUMSI MINUMAN BERKARBONASI  
(ANAK USIA 10-12 TAHUN)**

**KARYA TULIS ILMIAH  
( SKRIPSI )**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada  
Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember

Oleh:

**Rendra Chriestedy P.**

**011610101094**

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

**Drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes**

NIP. 132 288 232

**Drg. Niken Probosari, M.Kes**

NIP. 132 232 794

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2005**

Diterima Oleh:

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Sebagai Karya Tulis Ilmiah (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Jumat

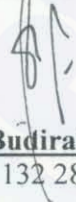
Tanggal : 23 September 2005

Pukul : 09.00 WIB

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji,

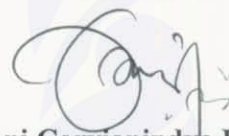
Ketua



Drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes

NIP. 132 288 232

Sekretaris



Drg. Yani Corvianindya R, M.KG

NIP. 132 206 084

Anggota



Drg. Niken Probosari, M.Kes

NIP. 132 232 794

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember



Drg. Zahreni Hamzah, M.S.

NIP. 131 558 576

*MOTTO* . □

....."Sesungguhnya Allah sekali-kali tidak akan merubah sesuatu yang telah dianugerahkan-Nya kepada suatu kaum, hingga kaum itu mengubah apa yang ada pada diri mereka sendiri".....

(Q.S AL- ANFAAL : 53)

....."Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat".....

(Q.S AL-MUJAADILAH : 11)

....."mintalah kepada Allah karena Allah suka jika diminta".....

(HR. TIRMIDZI)



UNITAS UPT Perpustakaan  
UNIVERSITAS JEMBER

## PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini kepada:*

- ◆ *Kedua orang tuaku : Ayahanda ( Sunarto ) dan Ibunda ( Liesmawati ) yang tiada hentinya memberikan cinta, kasih sayang, dorongan semangat, nasihat dan segala pengorbanan mereka yang tidak terkira, serta senantiasa mengiringi langkahku dengan doa dan harapan.*
- ◆ *Kakakku Irma Rachmaningtyas, Wahyu Cahyo Saputro (suami) dan keponakanku Aditya.*
- ◆ *Guru-guruku, Almamaterku yang senantiasa kujunjung tinggi, Agama, Bangsa dan Negaraku tercinta.*
- ◆ *Seseorang yang telah memberikan dukungan dan semangat padaku sampai saat ini.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Perbandingan jumlah Koloni Bakteri Saliva Pada Anak-Anak Karies Dan Non Karies setelah Mengonsumsi Minuman Berkarbonasi (Anak Usia 10-12 Tahun)” dapat terselesaikannya dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini merupakan hasil penelitian eksperimental laboratories dengan pendekatan *Cross Sectional*.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini diselesaikan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan berkat bantuan, dukungan dan bimbingan dari semua pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Drg. Zahreni Hamzah, M.S. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember,
2. Drg. Rahardyan Parnaadji, M.Kes. Selaku Pembantu Dekan Urusan Akademik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember,
3. Drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) beserta Drg.Niken Probosari, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini,
4. Drg. Yani Corvianindya R, M.KG , selaku sekretaris penguji, terimakasih atas bimbingan dan petunjuknya demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini,
5. Bapak Setyo Pinardi selaku staf BIOMEDIK yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
6. Kedua orang tuaku: Ayahanda (Sunarto) dan Ibunda (Liesmawati) terima kasih atas segala pengorbanan untukku selama ini.

7. Sahabatku : Mimit, Damayanti, Lidia, Iwan yang selalu mewarnai hari-hariku dan tak pernah bosan mendengar keluh kesahku selama ini.
8. Teman-teman kost biru : Fafan, mas Dito, Fadli terima kasih atas bantuannya selama ini.
9. Teman-teman KKN 2004 kelompok 13 Kelurahan Bintoro; Hasan, Mas Ikhsan, Rini, Titik, Ratih, Mbak Denny, Mbak Irma, Yuli dan Jihan, terima kasih untuk semua hari indah yang pernah kita lewati bersama.
10. Semua rekan-rekan angkatan 2001 yang telah mewarnai hari-hariku selama ini.

Akhirnya, semua saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan guna kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini memberikan manfaat bagi khasanah keilmuan di bidang Kedokteran Gigi.

Jember, September 2005

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengajuan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Motto .....	iv
Halaman Persembahan .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Lampiran .....	xii
Ringkasan .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Karies Gigi .....	4
2.1.1 Definisi Karies Gigi.....	4
2.1.2 Etiologi Karies Gigi.....	4
2.2 Saliva.....	5
2.2.1 Definisi Saliva.....	5
2.2.2 Komponen-Komponen Saliva.....	6
2.3.2 Peranan Saliva.....	6
2.3 Bakteri Rongga Mulut.....	7
2.4 Minuman Berkarbonasi.....	7
2.4.1 Definisi Minuman Berkarbonasi.....	7
2.4.2 Definisi dan Kandungan Minuman Berkarbonasi.....	7
2.4.3 Sejarah dan Kandungan Nutrisi Fanta.....	8



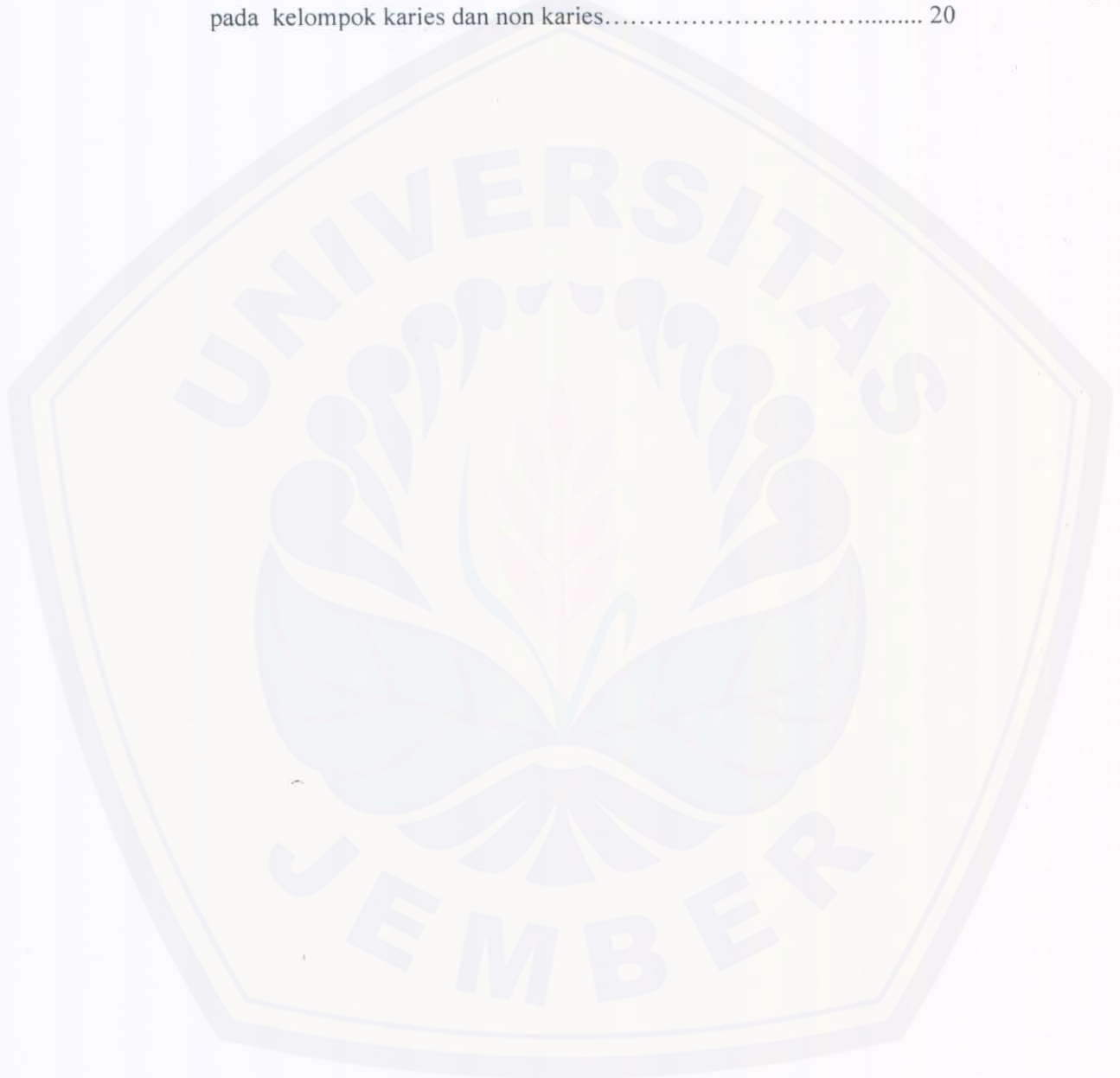
2.4.4 Efek Minuman Berkarbonasi .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian .....	11
3.2 Rancangan Penelitian .....	11
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	11
3.4 Populasi dan Besar Sampel Penelitian	
3.4.1 Populasi .....	11
3.4.2 Kriteria Sampel .....	11
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel .....	12
3.4.4 Besar Sampel .....	12
3.5 Identifikasi Variabel .....	12
3.6 Definisi Operasional .....	13
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	
3.7.1 Alat Penelitian .....	13
3.7.2 Bahan Penelitian .....	14
3.8 Prosedur Penelitian	
3.8.1 Persiapan Subyek Penelitian .....	14
3.8.2 Teknik Penelitian .....	14
3.9 Skema Penelitian .....	16
3.10 Cara Pembuatan sediaan Nutrien Agar .....	17
3.11 Cara Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri Saliva .....	17
3.12 Analisa Data .....	17
3.13 Hipotesis Penelitian .....	18
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b> .....	19
<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	24
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	28
6.2 Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	29
<b>LAMPIRAN</b>	

DAFTAR TABEL

	<b>halaman</b>
Tabel 1 Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri saliva pada anak-anak karies dan non karies.....	19
Tabel 2 Hasil Uji t jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok karies .....	21
Tabel 3 Hasil Uji t jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok non karies.....	22
Tabel 4 Hasil Uji t peningkatan jumlah koloni bakteri saliva antara kelompok karies dan non karies.....	23

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1 Diagram batang perbedaan jumlah koloni bakteri saliva pada kelompok karies dan non karies.....	20



**DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Perhitungan Besar Sampel
- Lampiran 2 Surat Persetujuan (*Informed consent*)
- Lampiran 3 Foto Hasil Penelitian
- Lampiran 4 Foto Alat dan Bahan Penelitian
- Lampiran 5 Hasil Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov
- Lampiran 6 Hasil Uji Homogenitas
- Lampiran 7 Uji *t-test* Pre-Post Non Karies dan Karies
- Lampiran 8 Uji *t-test* jumlah Koloni Setelah Perlakuan Antara Non Karies dan Karies

ABSTRAK

**Rendra Chriestedy P, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, 01161010101094, Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri Saliva Pada Anak-Anak Karies Dan Non Karies Setelah Mengonsumsi Minuman Berkarbonasi (Anak Usia 10-12 Tahun), dibawah bimbingan Drg. Roedy Budirahardjo, M.Kes dan Drg. Niken Probosari, M.Kes.**

Karies gigi dan penyakit periodontal merupakan penyakit gigi dan mulut yang paling sering dijumpai di Indonesia. Karies gigi adalah penyakit yang multifaktorial sehingga untuk terjadinya karies harus ada faktor-faktor permukaan gigi itu sendiri, substrat, mikroorganisme dan waktu. Substrat yang menempel pada permukaan gigi harus cepat dibersihkan, apabila tidak bersih akan merangsang pertumbuhan streptokokus. Minuman ringan yang diproduksi, dipasarkan dan dikonsumsi secara global diketahui dapat menyebabkan demineralisasi email. Adanya berbagai faktor yang menyebabkan ketidakseimbangan lingkungan rongga mulut dapat menyebabkan reaksi yang mengarah pada perubahan email, yang menjadi awal kerusakan gigi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh minuman berkarbonasi terhadap jumlah koloni bakteri saliva pada anak-anak karies dan non karies.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan pendekatan *cross sectional* yang dilakukan pada 20 subyek berusia 10-12 tahun yang sesuai dengan kriteria sampel. Subyek terdiri 2 bagian yaitu 10 subyek karies dan 10 subyek non karies. Satu minggu sebelum penelitian subyek diskaling dan diberi pengetahuan DHE. Subyek diinstruksikan untuk menyikat gigi, tidak makan dan minum 1 jam sebelum penelitian. Subyek diinstruksikan minum air mineral dan fanta secara bergantian sebanyak 150 ml dengan waktu istirahat selama 10 menit, kemudian meludah dan ditampung dalam pot obat selama 2 menit. Setelah itu dihitung jumlah koloni bakteri salivanya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah rata-rata koloni bakteri saliva setelah mengonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok anak-anak karies sebesar 232,2 *cfu* sedangkan pada kelompok anak-anak non karies sebesar 89,5 *cfu*.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah koloni bakteri saliva kelompok anak-anak karies setelah mengonsumsi minuman berkarbonasi lebih besar daripada kelompok anak-anak non karies.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Karies gigi dan penyakit periodontal merupakan penyakit gigi dan mulut yang paling sering dijumpai di Indonesia. Kedua penyakit ini dapat menyerang semua lapisan masyarakat termasuk yang rawan terhadap penyakit gigi dan mulut. Karies gigi adalah penyakit yang multifaktorial sehingga untuk terjadinya karies gigi harus ada faktor-faktor permukaan gigi itu sendiri, substrat, mikroorganisme dan waktu (Caranza, 1990:345).

Rasa manis merupakan rasa yang paling disukai kebanyakan orang terutama anak-anak. Sumber rasa manis ini dapat diperoleh dari sukrosa yang dikonsumsi dalam bentuk gula dan permen karet. Sukrosa yang sering disebut gula tebu sering digunakan untuk makanan dan minuman. Sukrosa juga mempunyai kelebihan dibanding dengan fruktosa yaitu lebih mengandung nutrisi dan lebih murah. Substrat yang menempel pada permukaan gigi mempunyai sifat lebih lengket sehingga harus cepat dibersihkan dengan penyikatan. Apabila penyikatan kurang bersih akan merangsang pertumbuhan Streptokokus. Streptokokus berperan dalam tahap awal terjadinya karies dengan cara merusak bagian luar email, selanjutnya Laktobasilus akan mengambil alih peran pada karies yang telah dalam dan akan lebih merusak (Suwelo, 1992:25).

Pada usia 10 – 12 tahun, anak memasuki awal dari fase gigi geligi tetap. Perawatan gigi pada anak usia ini penting karena frekuensi makan makanan kariogenik sangat besar. Hal ini yang menyebabkan pentingnya untuk memilih makanan yang tepat untuk dikonsumsi oleh seorang anak (Suwelo, 1992:6).

Di dalam mulut, saliva merupakan cairan protektif. Rendahnya sekresi saliva dan kapasitas buffer menyebabkan berkurangnya kemampuan membersihkan sisa makanan dan mematikan mikroorganisme, mengurangi kemampuan menetralkan asam serta kemampuan menimbulkan demineralisasi

email. Suatu penurunan kecepatan sekresi saliva bisa diikuti oleh peningkatan jumlah streptokokus mutans dan laktobasilus ( Kidd dan Bechal, 1992:6).

Minuman berkarbonasi yang beberapa diantaranya bersifat asam, seolah menjadi trend masyarakat modern dan konsumsi minuman jenis ini terus meningkat. Di negara-negara maju hal ini sudah lama terjadi, dengan rata-rata konsumsi 12 kaleng per orang tiap minggunya pada tahun 1997 (Fraunhofer dan Rogers, 2004).

Minuman berkarbonasi mengandung karbohidrat dengan proporsi pemanis berkalori tinggi yaitu sukrosa dengan nilai sekitar 7,8 -10,3 % dan bahan-bahan karbonasi yaitu asam fosfat dan asam sitrat, dimana asam-asam ini bersifat non self limiting yaitu adanya dua proses yang terjadi yaitu larutnya email gigi yang membentuk garam kalsium sitrat, maleat atau tartrat dan kemudian terjadinya kembali pengambilan kalsium dari larutan dan membentuk kompleks kalsium yang larut dalam air. Asam sitrat mengerosi gigi lebih cepat terutama pada pH rendah. Hal ini disebabkan afinitas yang besar dari asam sitrat terhadap kalsium (asam sitrat mempunyai 3 gugus COOH pada setiap molekul) dan tipe reaksi yang *non self limiting* (Elsbury dalam Sabaruddin dan Widijanto, 1996:614).

Menurut Brobler dkk (1985) dan Ireland dkk (1995) dalam Sabaruddin dan Widijanto (1996:613) berbagai jenis minuman ringan yang diproduksi, dipasarkan dan dikonsumsi secara global diketahui secara pasti dapat menyebabkan demineralisasi email adalah minuman yang mengandung karbohidrat yang mudah difermentasi, yang mempunyai aksi termodinamik yang sangat tinggi sehingga minuman ini tidak mudah dihilangkan oleh saliva.

Adanya berbagai faktor yang menyebabkan ketidakseimbangan lingkungan rongga mulut dapat menyebabkan reaksi yang mengarah pada terjadinya perubahan email, yang dapat menjadi awal kerusakan gigi. Berdasarkan uraian di atas, maka mendorong penulis untuk mengetahui pengaruh minuman berkarbonasi terhadap perubahan jumlah koloni bakteri saliva pada anak usia 10 – 12 tahun yang karies dan non karies.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka timbul permasalahan sebagai berikut:

- a) Apakah minuman berkarbonasi dapat mempengaruhi jumlah koloni bakteri saliva.
- b) Apakah ada perbedaan jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada anak-anak non karies dan karies.

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh minuman berkarbonasi terhadap jumlah koloni bakteri saliva pada anak-anak yang karies dan non karies.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a) Menghitung jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada anak-anak yang karies dan non karies.
- b) Membandingkan pengaruh minuman berkarbonasi terhadap jumlah koloni bakteri saliva pada anak-anak yang karies dan non karies.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat diketahui pengaruh mengkonsumsi minuman berkarbonasi terhadap jumlah koloni bakteri saliva yang berkaitan dengan karies gigi sehingga pencegahan dapat dilakukan sedini mungkin.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Karies Gigi

#### 2.1.1 Definisi Karies Gigi

Karies gigi adalah penyakit jaringan keras gigi yaitu email, dentin dan sementum yang disebabkan oleh aktivitas suatu jasad renik dalam suatu karbohidrat yang dapat diragikan. Karies ini ditandai dengan adanya demineralisasi jaringan keras gigi yang kemudian diikuti kerusakan bahan organiknya. Akibatnya terjadi invasi bakteri dan kematian pulpa serta penyebaran infeksinya ke jaringan periapikal yang dapat menyebabkan nyeri (Kidd dan Bechal, 1992:1).

Menurut Suwelo (1992:3), karies adalah suatu proses patologis yang terjadi akibat adanya interaksi faktor-faktor di dalam mulut. Faktor-faktor tersebut adalah struktur gigi, susunan gigi geligi, morfologi gigi, derajat keasaman (pH) saliva, kebersihan mulut, jumlah dan frekuensi konsumsi makanan kariogenik.

#### 2.1.2 Etiologi Karies Gigi

Karies gigi ini disebabkan oleh 4 faktor yang saling berinteraksi satu sama lain, yaitu:

a) Host yang meliputi gigi dan saliva

Dalam keadaan normal, gigi selalu dibasahi saliva. Saliva mampu remineralisasikan karies yang masih dini, karena banyak ion kalsium dan fosfat. Kemampuan saliva dalam melakukan remineralisasi meningkat jika ada ion flour. Saliva juga berpengaruh pada pH-nya, selain mempengaruhi komposisi mikroorganisme di dalam plak. Karena itu, jika ada aliran saliva berkurang atau menghilang, maka karies mungkin tidak akan terkendali (Suwelo, 1992:15-16).

#### b) Mikroorganisme

Mikroorganisme penyebab karies gigi adalah golongan streptokokus mutans dan laktobasilus yang merupakan kuman yang kariogenik. Hal ini dikarenakan kuman-kuman ini mampu segera membuat asam dan karbohidrat yang dapat diragikan. Kuman-kuman ini dapat tumbuh subur dalam suasana asam dan dapat menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida (Kidd & Bechal, 1992:3).

#### c) Substrat

Menurut Newburn, Konig dan Hoogendoorn dalam Suwelo (1992:23) substrat ini adalah campuran makanan halus dan minuman yang dimakan sehari-hari yang menempel pada permukaan gigi. Substrat yang menempel di permukaan gigi berbeda dengan makanan yang masuk ke dalam tubuh yang diperlukan untuk mendapatkan energi dan membangun tubuh.

#### d) Waktu

Proses karies terdiri atas periode perusakan dan perbaikan yang silih berganti. Saliva mempunyai kemampuan untuk mendepositkan kembali mineral selama proses karies berlangsung. Oleh karena itu, bila terdapat saliva di dalam lingkungan gigi, maka karies tidak menghancurkan gigi dalam hitungan hari atau minggu, melainkan dalam bulan atau tahun (Kidd dan Bechal, 1992:9).

## 2.2 Saliva

### 2.2.1 Definisi Saliva

Saliva adalah suatu cairan oral yang kompleks yang terdiri atas campuran sekresi kelenjar ludah mayor dan minor yang ada pada mukosa oral. Saliva yang terbentuk pada rongga mulut, sekitar 90 % nya dihasilkan oleh kelenjar parotis dan submaksila, 5 % oleh kelenjar sublingual, dan 5% oleh kelenjar-kelenjar ludah minor. Sekitar 90 % saliva ini dihasilkan pada saat makan, sebagai reaksi atas rangsangan pengecap dan pengunyahan makanan. Pada individu yang sehat, gigi geligi secara terus menerus terendam saliva sebanyak 0,5 mm yang membantu melindungi gigi, lidah, membran mukosa mulut dan orofaring. Pada

saat tidur sekresi saliva akan terhenti dikarenakan tidak ada rangsangan untuk produksi kelenjar ludah mayor (Kidd dan Bechal, 1992:66).

### 2.2.2 Komponen-komponen Saliva

Menurut Roth, dkk (1981:455) saliva terdiri atas air (94 – 99,5 %) dan padat (6 % saliva tak terstimulasi; 0,5 % saliva yang terstimulasi). Komponen saliva tersebut adalah:

#### a) Komponen organik

Komponen organik ini terdiri dari urea, asam amino, laktat, asam urea dan asam lemak. Makromolekul yang terdapat dalam saliva antara lain *protein, amylase, peroxidase, thiocyanate, lisozym, lipid, Ig A, Ig M, dan Ig G*.

#### b) Komponen anorganik

Komponen anorganik penting dalam saliva antara lain ion Ca, Mg, F, HCO<sub>3</sub>, K, Na, Cl, NH<sub>4</sub>.

#### c) Gas

Gas disini adalah CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>.

#### d) Air

### 2.2.3 Peranan Saliva

Peranan saliva dalam rongga mulut adalah untuk mempertahankan integritas rongga mulut yang terdiri atas gigi, ludah, membran mukosa mulut dan orofaring. Berikut ini fungsi saliva:

- a) Mampu melakukan aktivitas anti bakteri dan anti virus karena mengandung *lisozym, lactoferin* dan *lactoperoksidase*.
- b) Membantu membersihkan mulut dari makanan, debris sel dan bakteri yang akhirnya akan menghambat pertumbuhan plak.
- c) Mengatur pH rongga mulut karena mengandung bikarbonat, fosfat dan protein amfoter.
- d) Sebagai barrier terhadap iritan dan mencegah kekeringan dengan jalan membentuk lapisan mukus pelindung pada membrana mukosa (Kidd dan Bechal, 1992:12).

## 2.3 Bakteri Rongga Mulut

Rongga mulut merupakan salah satu tempat yang sangat ideal bagi perkembangbiakan bakteri karena adanya temperatur, kelembapan serta makanan yang cukup tersedia di sana (Tarigan, 1994:20).

Bakteri dalam keadaan normal tidak menimbulkan penyakit dan dibuktikan pada proses pencernaan, misalnya sebagai pelunak makanan. Bakteri ini merupakan jasad hidup yang sangat kecil yang hanya dapat dilihat dengan mikroskop. Flora rongga mulut pada saat dewasa cukup stabil, tetapi apabila flora keseimbangan rongga mulut terganggu maka terjadi infeksi yang ditimbulkan oleh pertumbuhan yang berlebihan dari bakteri atau jamur atau perubahan lingkungan dalam rongga mulut (Nolte, 1982:193).

Dalam rongga mulut terdapat bermacam-macam bakteri yang hidup dalam keseimbangan satu terhadap lainnya. Bakteri yang paling dominan adalah *Streptococcus*. Jumlah dan jenisnya bervariasi dari individu satu dengan lainnya. Hal-hal yang mempengaruhi flora mulut adalah usia, diet, komposisi saliva dan laju kecepatan alirannya (Manson dan Elley, 1993:23).

## 2.4 Minuman Berkarbonasi

### 2.4.1 Definisi Minuman berkarbonasi

Minuman berkarbonasi adalah jenis minuman ringan telah melewati proses karbonasi (*carbonated process*). Salah satu contoh minuman ini adalah coca-cola. Minuman berkarbonasi dengan merek coca-cola ini mengandung komposisi air berkarbonasi, gula dan konsentrat coca-cola termasuk karamel (Liesan dkk, 1999:86)

### 2.4.2 Kandungan Minuman Berkarbonasi

Menurut Mercola (2003) ada 6 komponen utama dalam sekaleng minuman berkarbonasi yaitu:

a) Asam karbonat

Asam karbonat dalam jumlah dan kandungan yang tinggi dapat menyebabkan turunnya kemampuan tubuh dalam menyerap kalsium, yang dapat menyebabkan osteoporosis atau kerusakan dari tulang dan gigi.

b) Gula

Minuman ringan yang diproduksi di Amerika lebih banyak menggunakan gula sukrosa. Dimana terdapat fakta bahwa gula jenis ini dapat meningkatkan level atau kadar insulin yang akhirnya dapat menyebabkan terjadinya tekanan darah tinggi, kolesterol dan diabetes.

c) Aspartame

Bahan kimia ini digunakan sebagai pengganti gula pada diet soda.

d) Kafein

Minum-minuman yang mengandung kafein dapat menyebabkan insomnia dan tekanan darah tinggi.

e) Air

Air ini merupakan bahan utama dalam sebotol minuman soda.

f) Soda

Soda adalah salah satu alasan mengapa beberapa orang mengalami gangguan kesehatan. Disamping adanya efek negatif dari soda itu sendiri, mengkonsumsi soda dalam jumlah banyak akan mengurangi keinginan dalam mengkonsumsi sayur-sayuran, protein dan makanan lain yang dibutuhkan oleh tubuh.

#### 2.4.3 Sejarah dan Kandungan nutrisi Fanta

Fanta merupakan merek dari the coca-cola company untuk minuman ringan dengan rasa buah-buahan yang sangat menonjol. Dipasarkan di 188 negara di seluruh dunia dengan konsumen terbesar remaja berusia antara 12-19 tahun. Di seluruh dunia ada lebih dari 70 jenis rasa, dengan rasa jeruk (orange) sebagai volume terbesar.

Di Indonesia, produk fanta mulai dipasarkan pada tahun 1973 dan hingga kini memiliki 3 rasa buah yaitu strawberry, jeruk (orange), dan nanas. Konsumen di berbagai belahan dunia terutama remaja mengasosiasikan fanta dengan keceriaan bersama teman dan keluarga. Asosiasi positif ini sebenarnya didorong oleh cita rasa khas merek fanta yang membawa suka cita, dengan warna yang cerah, rasa buah dan karbonasi yang terasa kuat.

Kandungan nutrisi Fanta adalah sebagai berikut :

Takaran saji : 200 ml

Jumlah saji perbotol : 1 botol

Jumlah per saji

Energi : 120 kkal

Lemak total : 0 gr (% AKG\*)

Karbohidrat total : 31 gr (% AKG\*)

Gula : 30 gr

Protein : 0 gr (% AKG\*)

Ket : \* % AKG = persen Angka Kecukupan Gizi berdasarkan pada diet 200 kalori (Coca-cola Company).

#### 2.4.4 Efek Minuman Berkarbonasi

Ada 4 efek mengkonsumsi minuman berkarbonasi yaitu :

a) Obesitas atau kegemukan

Banyak orang yang berasumsi bahwa mengkonsumsi minuman baking soda yang tinggi kalori dan gula, nutrisi yang rendah dapat membuat anak-anak menjadi gemuk.

Laporan penelitian Lancet, pada jurnal kedokteran Inggris, mengemukakan bahwa peneliti dari Harvard yang mengemukakan pertama kali adanya hubungan antara konsumsi minuman ringan terhadap kegemukan pada anak-anak. Mereka menemukan bahwa anak-anak usia 12 tahun yang rutin mengkonsumsi minuman ringan akan terlihat lebih gemuk daripada yang tidak mengkonsumsi minuman ringan.

b). Kerusakan gigi

Kerusakan gigi disebabkan oleh bahan-bahan kariogenik yaitu makanan yang banyak mengandung gula mulai dari jus buah sampai permen dan juga kismis dan buah kering lainnya.

Pihak federal telah melakukan penelitian pada 3200 penduduk Amerika yang berusia 9-20 tahun pada tahun 1971 dan 1974 menunjukkan adanya hubungan antara kerusakan gigi dengan minuman ringan. Penelitian lain juga

banyak menunjukkan persamaan hubungan di seluruh dunia, dari Swedia sampai Irak.

Akan tetapi gula bukanlah satu-satunya bahan dalam minuman ringan yang menyebabkan masalah pada gigi. Asam yang ada di dalam minuman soda terkenal juga dapat mereduksi email gigi dan pada akhirnya dapat menimbulkan karies.” Asam mulai larut pada email gigi hanya dalam waktu 20 menit,” menurut catatan persatuan Dokter Gigi di Ohio yang diterbitkan pada awal bulan ini.

c). Ketergantungan kafein

Di dalam minuman soda mengandung suatu bahan stimultan yaitu kafein yang menyebabkan anak-anak mudah merasa lelah dan haus.

d). Kerapuhan tulang

Penelitian yang dilakukan terhadap binatang menunjukkan bahwa fosfor yang dipakai sebagai bahan soda dapat mengasorpsi kalsium dari tulang dan 2 penelitian yang dilakukan terhadap manusia menunjukkan bahwa wanita yang mengkonsumsi soda akan lebih cenderung terkena kerapuhan tulang (Mercola, 2001).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah Eksperimental laboratoris dengan pendekatan *Cross Sectional*.

#### 3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *pre-post test only group design*.

#### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pondok Pesantren Al-Qodiri dan dilanjutkan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan Februari sampai Maret 2005.

#### 3.4 Populasi dan besar sampel Penelitian

##### 3.4.1 Populasi

Populasi penelitian adalah santriwan dan santriwati Pondok Pesantren Al-Qodiri yang berumur 10 – 12 tahun yang sesuai dengan kriteria sampel serta menyatakan persetujuan dengan mengisi *informed concent*.

##### 3.4.2 Kriteria Sampel

- a) Subyek umur 10-12 tahun.
- b) Non karies dan karies media dengan indeks DMF-t maksimal 1.
- c) Tidak ada tumpatan.
- d) Tidak memakai alat ortodonsia.
- e) Selama penelitian sampel tidak sedang dalam perawatan dokter.



### 3.4.3 Teknik Pengambilan sampel

Subyek penelitian diambil menggunakan metode *Purposive Sampling* yaitu pengambilan sampel yang dilakukan berdasarkan pertimbangan dengan kriteria-kriteria tertentu yang diterapkan berdasarkan tujuan penelitian (Margono, 2003:128).

### 3.4.4 Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$ni = \left( \frac{(Z\alpha \oplus Z\beta)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \right)$$

$$n = ni \left( \frac{dbgalat + 3}{dbgalat + 1} \right)$$

Keterangan :

$$dbgalat = (n-1)$$

$n$  = jumlah sampel minimal

$ni$  = jumlah sampel perkiraan

$\sigma_D^2$  = diasumsikan  $\sigma_D^2 = \delta^2$

$\alpha$  = 0,05

$\beta$  = 0,20

Berdasarkan tabel, diperoleh :

$Z\alpha$  = 1,96

$Z\beta$  = 0,85

Perhitungan besar sampel terdapat pada Lampiran 1. berdasarkan perhitungan rumus besar sampel diatas, diperoleh jumlah sampel = 10, maka besar sampel untuk dua kelompok perlakuan sebesar = 20 (Steel dan Torrie, 1995:145)

### 3.5 Identifikasi Variabel

a) Variabel bebas

Minuman berkarbonasi merek fanta.

## b) Variabel Tergantung

Jumlah koloni bakteri saliva

## c) Variabel Terkendali

1. sesuai dengan kriteria subyek.
2. waktu penelitian pukul 09.00 pagi, hal ini karena produksi ludah sudah tinggi yaitu rentang waktu setelah makan sampai 30-60 menit kemudian (Amerongen,1991).

### 3.6 Definisi Operasional

1. Minuman berkarbonasi adalah minuman ringan yang telah melewati proses karbonasi (Liesan dkk,1999:86).
2. Jumlah koloni bakteri saliva adalah Jumlah koloni bakteri saliva streptokokus sp dan laktobasilus sp yang dihitung dengan menggunakan Colony Counter setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi (Alcamo, 1983:112).
3. Waktu penelitian pukul 09.00 pagi adalah waktu dimulainya penelitian setelah satu jam tidak makan dan minum serta setelah instruksi menyikat gigi pada pukul 08.00 (Amerongen,1991:26).
4. Karies media adalah karies yang mengenai email dan belum melebihi setengah dentin (Suwelo,1992:15).

### 3.7 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.7.1 Alat Penelitian

1. Autoklaf
2. *Colony Counter*
3. Gelas ukur
4. inkubator
5. Kaca Mulut
6. *Petridish* tidak bersekat
7. Pinset
8. Pot obat

9. Ruang steril / *Lamina Flow*
10. Sikat gigi
11. Sonde
12. Tabung Reaksi
13. Tabung *Erlenmeyer*
14. Sedotan
15. Timbangan (Ohaus, USA)

### 3.7.2 Bahan Penelitian

1. Minuman berkarbonasi merek Fanta
2. Media Nutrien Agar (Difco Laboratories – Detroit, USA)
3. Pasta gigi
4. Air mineral
5. *Aquadest* steril

## 3.8 Prosedur Penelitian

### 3.8.1 Persiapan Subyek Penelitian

1. Melakukan identifikasi terhadap subyek penelitian yang meliputi : nama, umur, jenis kelamin, status karies atau non karies.
2. Subyek penelitian diberi pengetahuan tentang Dental Health Education.
3. Subyek dilakukan skaling satu minggu sebelum penelitian.

### 3.8.2 Penelitian

1. Subyek penelitian diinstruksikan menyikat gigi dengan teknik bass dengan memakai pasta gigi yang sama selama 2 menit serta tidak makan dan minum selama 1 jam sebelum dilakukan penelitian (Karjaelani, 1992:123).
2. Sebelum penelitian subyek diinstruksikan kumur-kumur air mineral steril selama 1 menit.
3. Subyek diinstruksikan minum air mineral 150 ml menggunakan sedotan (Afiyati, 2004:31-32).

4. Ditunggu selama 1 menit kemudian subyek diinstruksikan meludah ke dalam pot obat selama 2 menit (Jaya, 2002:421)
5. Saliva tersebut selanjutnya dilakukan penipisan seri  $10^{-3}$  dan ditanam media agar dengan *pour plate technique*, selanjutnya media tersebut diinokulasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}$  C lalu dilakukan perhitungan jumlah koloni bakteri dalam tiap *Colony Forming Unit (CFU)* dengan menggunakan *Colony Counter* (Alcamo, 1983:31-35).
6. Selanjutnya subyek diinstruksikan istirahat selama 10 menit.
7. Subyek diinstruksikan kumur-kumur air mineral selama 1 menit.
8. Subyek diinstruksikan minum Fanta sebanyak 150 ml dengan menggunakan sedotan (Afiyati, 2004:31-32).
9. Ditunggu selama 1 menit kemudian subyek diinstruksikan meludah ke dalam pot obat selama 2 menit (Jaya, 2002:421).
10. Saliva yang tertampung selanjutnya dilakukan penipisan seri  $10^{-3}$  dan ditanam dalam media agar dengan *pour plate technique*, selanjutnya media tersebut diinokulasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}$  C lalu dilakukan perhitungan jumlah koloni bakteri dalam tiap *Colony Forming Unit (CFU)* dengan menggunakan *Colony Counter* (Alcamo, 1983:31-35).

3.9 Skema Penelitian



### 3.10 Cara Pembuatan Sediaan Nutrien Agar

1. Dua gram nutrien agar dimasukkan ke dalam tabung *Erlenmeyer* kemudian ditambah 100 cc *aquadest* steril dan dicampur serta diaduk pada air mendidih sampai larut.
2. Larutan yang sudah mendidih dituang dalam petridish masing-masing 20 cc.
3. Petridish yang telah diisi nutrient agar disterilkan dalam autoklaf sampai suhu 121° C dengan tekanan 1 atm, kemudian ditunggu sampai 30 menit lalu dikeluarkan dan ditunggu sampai dingin.

### 3.11 Cara Perhitungan Jumlah koloni Bakteri Saliva

1. Siapkan 3 tabung reaksi masing-masing diisi *aquadest* steril sebanyak 9 ml.
2. Saliva yang tertampung dalam pot obat diambil sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan ke tabung reaksi I. Setelah saliva dan *aquadest* steril sudah bercampur kemudian diambil 1 ml untuk dimasukkan ke tabung reaksi II. Dari tabung reaksi II, saliva yang sudah bercampur dengan *aquadest* steril diambil sebanyak 1 ml untuk dimasukkan ke tabung reaksi III.
3. Dari tabung reaksi III, saliva yang sudah bercampur dengan *aquadest* steril diambil sebanyak 0,1 ml untuk ditanam pada media agar.
4. Media agar disimpan dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37° C.
5. Setelah 24 jam dilakukan penghitungan jumlah koloni bakteri dengan menggunakan *Colony Counter*.

### 3.12 Analisa Data

Data yang diperoleh dilakukan analisa normalitas data menggunakan uji Kolmogorov Smirnov dan uji Homogenitas data. Apabila data berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan Uji *t-test* untuk membandingkan jumlah koloni bakteri saliva pada kelompok anak-anak karies dan non karies.

### 3.13 Hipotesis Penelitian

- Ho** : Tidak ada perbedaan yang signifikan jumlah koloni bakteri saliva antara anak-anak karies dan non karies setelah mengonsumsi minuman berkarbonasi
- Ha** : Ada perbedaan yang signifikan jumlah koloni bakteri saliva antara anak-anak karies dan non karies setelah mengonsumsi minuman berkarbonasi.



## IV. HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu penelitian eksperimental laboratoris dengan pendekatan cross sectional mengenai perbandingan jumlah koloni bakteri saliva pada anak-anak karies dan non karies (usia 10-12 tahun) dilakukan di Pondok Pesantren Al-Qodiri dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan Pebruari sampai Maret 2005 . Satu minggu sebelum pelaksanaan penelitian subyek yang telah diseleksi diskaling dan diberi pengarahan mengenai cara menyikat gigi dengan teknik bass agar hasil yang diperoleh homogen.

Tabel 1. Perbandingan rata-rata jumlah koloni bakteri pada anak-anak karies dan non karies

	N	$\bar{\chi}$ sebelum perlakuan	$\bar{\chi}$ sesudah perlakuan
Karies	10	167,30 <i>cfu</i>	232,20 <i>cfu</i>
Non karies	10	44,10 <i>cfu</i>	89,50 <i>cfu</i>

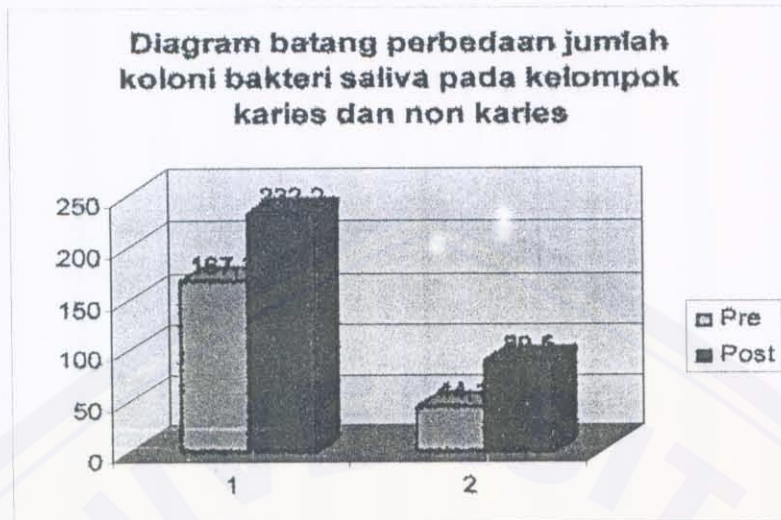
Ket : N : jumlah sampel

$\bar{\chi}$  : Rerata

*cfu* : colony forming unit

Pada tabel 1 terlihat adanya peningkatan jumlah koloni bakteri saliva antara sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman baking soda pada kelompok karies yaitu sebesar 167,30 *cfu* dan sesudah perlakuan sebesar 232,20 *cfu*. Sedangkan pada kelompok non karies sebelum perlakuan sebesar 44,10 *cfu* dan sesudah perlakuan 89,50 *cfu*.





Gambar 1. Diagram batang perbedaan jumlah koloni bakteri saliva pada kelompok karies dan non karies.

Ket : Pre : mengkonsumsi air mineral

Post : mengkonsumsi minuman berkarbonasi

Pada gambar 1 menunjukkan adanya perubahan jumlah koloni bakteri saliva antara sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok karies dan non karies. Jumlah koloni bakteri saliva pada kelompok karies lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok non karies.

#### Analisa Data

Hasil uji homogenitas menunjukkan data homogen pada kelompok non karies ( $p = 0,393$  ;  $p > 0,05$ ) dan pada kelompok karies media ( $p = 0,155$  ;  $p > 0,05$ ).. Selanjutnya dilakukan uji normalitas Kolmogorov Smirnov test. Hasil uji menunjukkan distribusi normal jumlah koloni bakteri saliva pada kelompok non karies setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi ( $p = 0,984$  ;  $p > 0,05$ ) dan jumlah koloni bakteri saliva pada kelompok karies media setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi ( $p = 0,848$  ;  $p > 0,05$ ).

Oleh karena data homogen dan berdistribusi normal, maka untuk membandingkan rata-rata jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok karies dan non karies dilakukan uji-t.

Tabel 2 Hasil uji t jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman baking soda pada kelompok karies

	N	$\bar{\chi}$	SD	P
Pre	10	167,3 <i>cfu</i>	10,65	0,000
Post	10	232,2 <i>cfu</i>	7,67	0,000

Ket : N : Jumlah sampel  
 $\bar{\chi}$  : Rerata  
SD : Standar Deviasi  
P : Probabilitas  
*cfu* : *colony forming unit*

Dari tabel 2 didapatkan nilai  $P = 0,000 (< 0,05)$  sehingga dikatakan bahwa jumlah koloni bakteri saliva antara sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok karies tersebut signifikan.

Tabel 3. Hasil uji t jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok non karies.

	N	$\bar{\chi}$	SD	P
Sebelum	10	44,10 <i>cfu</i>	7,67	0,00
Sesudah	10	89,50 <i>cfu</i>	9,38	0,00

Ket : N : Jumlah sampel

$\bar{\chi}$  : Rerata

SD : Standar Deviasi

P : Probabilitas

*cfu* : *colony forming unit*

Pada tabel 3 didapatkan nilai  $P = 0,000 (< 0,05)$  sehingga dapat dikatakan bahwa peningkatan jumlah koloni bakteri saliva antara sebelum dan sesudah mengonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok non karies tersebut signifikan.

Tabel 4. Hasil uji t peningkatan jumlah koloni bakteri saliva antara kelompok karies dan non karies

	N	$\bar{x}$	SD	P
Karies	10	232,2 <i>cfu</i>	7,67	0,000
Non Karies	10	89,5 <i>cfu</i>	9,38	0,000

Ket : N : Jumlah sampel

$\bar{x}$  : Rata-rata

SD : Standar Deviasi

P : Probabilitas

*cfu* : *colony forming unit*

Pada tabel 4 didapatkan nilai  $P = 0,000 (< 0,05)$  yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi antara kelompok karies dan non karies.

## V . PEMBAHASAN

Penelitian Perbandingan jumlah koloni bakteri saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada anak-anak karies dan non karies (usia 10-12 tahun). 20 anak dibagi 2 kelompok masing-masing 10 anak kelompok karies dan 10 anak kelompok non karies. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni bakteri saliva pada anak-anak yang karies sebesar 232,2 *cfu* dan non karies sebesar 89,5 *cfu*. Hal ini karena pada minuman berkarbonasi mengandung karbohidrat dan gula yang dimetabolisme menjadi asam oleh mikroorganisme dalam rongga mulut, yang mana akan menyebabkan menurunnya pH saliva yang selanjutnya akan memudahkan pertumbuhan mikroorganisme dalam rongga mulut (Alfonsky dalam Suwelo, 1992:20). Dalam hal ini mikroorganisme yang biasa berkembang adalah golongan streptokokus dan laktobasillus. Proses yang terjadi adalah ketika pH saliva turun sampai 5,5 setelah mengkonsumsi minuman baking soda dalam jangka yang lama, maka yang terjadi selanjutnya adalah proses demineralisasi enamel yang selanjutnya menjadi karies gigi. Bakteri yang berperan dalam demineralisasi ini adalah *S. Mutans*. Kemudian disusul berkembangnya laktobasilus dan aktinomyces. Bakteri ini berkembang di sekitar permukaan enamel, membentuk dental plak dan memulai metabolisme karbohidrat dalam hal ini sukrosa dan fruktosa yang akhirnya menyebabkan pH saliva menjadi rendah yang berlanjut pada demineralisasi enamel.

Menurut Kidd dan Bechal (1992:3), streptokokus dan laktobasilus merupakan kuman yang kariogenik karena mampu segera membuat asam dari karbohidrat yang dapat diragikan. Kuman-kuman tersebut dapat tumbuh dalam suasana asam dan dapat menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida ekstra sel yang sangat lengket dari karbohidrat makanan.

Polisakarida ini, yang terutama terdiri dari polimer glukosa, menyebabkan matriks plak gigi mempunyai konsistensi seperti gelatin. Akibatnya, bakteri-bakteri terbantu untuk melekat pada gigi serta saling melekat satu sama lain. Dan karena plak makin tebal maka hal ini akan menghambat fungsi saliva dalam menetralkan plak.

Selain itu, dalam minuman berkarbonasi mengandung bahan-bahan karbonasi, dalam hal ini asam fosfat dan asam sitrat. Dimana pada kedua bahan ini terdiri atas campuran dari asam-asam organik seperti maleat dan tartrat. Asam organik ini menghambat kapasitas buffer dan menurunkan pH saliva. Penurunan pH saliva ini apabila mengenai permukaan gigi akan menyebabkan demineralisasi enamel (Franhauver, 2004:308). Menurut Grobler dalam Sabaruddin dan Widijanto (1996:614), kekuatan suatu asam ditentukan oleh  $K_{\text{asam}}$  (tetapan disosiasi); makin kecil tetapan asam ini makin lemah sifat asam dan makin mudah asam tersebut terurai dan membentuk persenyawaan asam yang tidak berdisosiasi. Untuk asam-asam utama yang terdapat dalam minuman, seperti asam fosfat ( $K_1=7,5 \times 10^{-3}$ ), asam sitrat ( $K_1=7,2 \times 10^{-4}$ ), asam tartrat ( $K_1=1,05 \times 10^{-3}$ ), asam maleat ( $K_1=1,05 \times 10^{-3}$ ). Selain tetapan asam ( $K_{\text{asam}}$ ) menurut Elsbury dalam Sabaruddin dan Widijanto (1996:614), demineralisasi oleh asam-asam minuman berbeda, tergantung jenis asamnya. Untuk asam-asam mineral seperti HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> reaksinya bersifat *self limiting* karena produk yang dihasilkan berupa hasil yang tidak larut. Sedangkan reaksi kalsium dengan asam-asam organik seperti asam sitrat, maleat atau tartrat bersifat *non self limiting* karena ada dua proses reaksi yang terjadi yaitu larutnya email gigi yang membentuk garam kalsium sitrat/ maleat/ tartrat dan kemudian terjadinya kembali pengambilan kalsium dari larutan dan membentuk persenyawaan kompleks kalsium yang larut dalam air. Akibatnya pada asam-asam yang terakhir ini sulit terwujud larutan jenuh dengan kalsium, karena proses penarikan kalsium dari email terus berlanjut.

Terdapat perbedaan bermakna jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman berkarbonasi pada kelompok non karies rata-rata jumlah koloni sebelum perlakuan sebesar 44,1 cfu dan sesudah perlakuan

sebesar 89,5 *cfu*. Sedangkan pada kelompok karies rata-rata jumlah koloni sebelum perlakuan sebesar 167,3 *cfu* dan sesudah perlakuan sebesar 232,2 *cfu*. Perbedaan jumlah koloni bakteri saliva antara kelompok non karies dan kelompok karies sebelum perlakuan disebabkan karena derajat kebersihan rongga mulut pada kelompok karies lebih rendah dari pada kelompok non karies. Pada kelompok karies media mempunyai derajat keasaman saliva yang tinggi ( angka pH saliva makin rendah ) maka makin banyak karies dan makin rendah kebersihan mulut anak, yang merupakan tempat yang baik untuk tumbuh dan berkembang biak bakteri rongga mulut (Suwelo, 1992:22). Menurut Kidd dan Bechal (1992:4) pada anak-anak yang karies dalam mulutnya jumlah bakteri *S. mutans* dan laktobasilus lebih banyak daripada dalam mulut anak-anak non karies, dimana pada anak-anak yang karies tingkat kolonisasi *S. mutans* dan laktobasilus dalam plak meningkat setelah mengkonsumsi kandungan karbohidrat dan gula dalam minuman berkarbonasi. Bakteri tersebut memproduksi asam dari karbohidrat sederhana, termasuk sukrosa dan bertahan pada pH rendah. Menurut Stephan dalam Kidd dan Bechal (1992:4) yang ditunjukkan dengan grafik, memperlihatkan bahwa penurunan pH plak lebih besar pada individu karies dibandingkan individu yang bebas karies. Sintesa polisakarida ekstra sel dari sukrosa lebih cepat dibandingkan glukosa, fruktosa dan laktosa, oleh karenanya sukrosa merupakan gula yang paling kariogenik dibandingkan golongan gula lainnya.

Dalam minuman berkarbonasi ini mengandung karbohidrat dengan proporsi pemanis berkalori tinggi seperti glukosa, fruktosa dan sukrosa bervariasi antara 7-8 dan 10,3 %. Minuman baking soda mempunyai aksi termodinamika lebih tinggi dari adesi termodinamika saliva. Larutan dengan aksi termodinamika lebih tinggi dari adesi termodinamika saliva akan sulit digantikan oleh saliva. Pengukuran aksi termodinamika diperlukan untuk mengetahui bagaimana suatu larutan melekat pada permukaan enamel dan juga menentukan kecepatan saliva menggantikan larutan tersebut untuk mencegah demineralisasi (Ireland dalam Sabaruddin dan Widijanto, 1996:615)

Menurut Nolte (1982:193), untuk dapat tumbuh dan berkembang biak, bakteri membutuhkan lingkungan yang sesuai dan tersedianya nutrisi yang cukup. Bakteri ini membutuhkan karbon, nitrogen, air dan mineral. lingkungan yang sesuai adalah temperatur, pH, tekanan osmotik, karbon dioksida dan oksigen.





## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan jumlah koloni bakteri saliva setelah mengonsumsi minuman berkarbonasi pada anak-anak yang karies dan non karies (usia 10-12 tahun) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni bakteri saliva anak - anak yang karies dan non karies setelah mengonsumsi minuman berkarbonasi.
2. Terdapat perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengonsumsi minuman berkarbonasi pada anak-anak karies.
3. Terdapat perbedaan yang bermakna antara jumlah koloni bakteri saliva sebelum dan sesudah mengonsumsi minuman berkarbonasi pada anak-anak non karies.

### 6.2 SARAN

1. Mengurangi konsumsi minuman berkarbonasi karena minuman tersebut terbukti dapat meningkatkan jumlah koloni bakteri saliva.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek yang ditimbulkan apabila mengonsumsi minuman berkarbonasi dalam waktu yang lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alcamo, E. 1983. *Laboratory fundamentals of microbiology*. New York. Addison-Wesbey Publishing Company Inc.
- Amerongen,, Avn. 1992. *Ludah Dan kelenjar ludah bagi Kesehatan gigi*. Yogyakarta. Gadjah Mada university Press.
- Carranza, F.A. 1990. *Glickmans Clinical Periodontology*. 7 th.Philadelphia. W.B Saunders Co.
- Coca-cola company. 2002. [http: // www. Coca-cola Bottling Indonesia/ taq/ ask cola](http://www.Coca-cola Bottling Indonesia/ taq/ ask cola).
- Desroiser, N.W. 1988. *Teknologi pengawetan pangan*. Edisi 3. jakarta. Universitas Indonesia
- Afiyati, E. 2004. *Pengaruh Minum Kopi Instan Jenis Robusta terhadap Perbandingan Tekanan Darah pada Laki-Laki Dewasa Muda*. PSPD Universitas Jember. h. 31-32.
- Fraunhover, A.J and M.M. Rogers. 2004. *Dissolution of Dental Enamel in Soft Drinks*. [http : // www.agd.org](http://www.agd.org). p.308
- Jaya, 2002. *Dasar-Dasar Metode Penelitian Laboratoris*. Surabaya. FKG Airlangga.
- Karjaelani, S.M. dan D. Forensten. 1992. *Physiological Variation Of Sucrose Activity And Children*. I. Jurnal Dental. Surabaya. FKG Airlangga. h.123
- Kidd, E.A.M. dan S.J. Bechal. 1992. *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Jakarta. EGC.
- Liesan. E.H. Sundoro. Dan W. Werdaningsih. 1999. *Perbandingan Kekasaran permukaan Email Akibat Beberapa Jenis Minuman Siap Saji*. Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi. Edisi khusus FORIL VI. Volume 2. Jakarta. FKG Universitas Trisakti. h.88
- Manson, J.D. dan B.M. Elley. 1993. *Buku Ajar Periodonti*. Jakarta.

- Mercola, J. 2003. *The Real Danger of Soda to You and Your Children*. [http : // www.mercola.com/2003/Jul/9/Soda dangers. htm](http://www.mercola.com/2003/Jul/9/Soda_dangers.htm)
- , 2001. *The Amazing Statistic and Dangers of Soda Pop*. [http : // www.mercola.com/2001/Jul/9/Soda dangers. htm](http://www.mercola.com/2001/Jul/9/Soda_dangers.htm)
- Nolte. 1982. *Basic microbiology*. New York: The C.V. Mosby Company.
- Roth, G.I. and R. Calme. 1981. *Oral Biology*. London. The C.V. Mosby Company.
- Sabaruddin, S.A. dan J. Widiyanto. 1996. *Peran Berbagai Sifat dan Kandungan Minuman Ringan Terhadap Potensinya Dalam Mendemineralisasi Email Gigi*. FORIL V. Volume 2. Jakarta. FKG Universitas Trisakti. h. 613-619
- Suwelo, IS.1992. *Karies Gigi Pada Anak Dengan Pelbagai Faktor Etiologi*. Jakarta. EGC.
- Steel , R.G.D dan J.H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Tarigan, R. 1994. *Kesehatan Gigi dan Mulut*. Jakarta. EGC.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta. P.T Gramedia Pustaka Utama.



UNIT UPT Perpustakaan  
UNIVERSITAS JEMBER

## Lampiran 1

### Perhitungan Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$n_i = \left( \frac{(Z_\alpha \oplus Z_\beta)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \right)$$

$$n = n_i \left( \frac{dbgalat + 3}{dbgalat + 1} \right)$$

keterangan :

$$dbgalat = (n-1)$$

$n$  = jumlah sampel minimal

$n_i$  = jumlah sampel perkiraan

$\sigma_D^2$  = diasumsikan  $\sigma_D^2 = \delta^2$

$\alpha$  = 0,05

$\beta$  = 0,20

Berdasarkan tabel diperoleh

$Z_\alpha$  = 1,96

$Z_\beta$  = 0,8

Maka hasil perhitungan besar populasi adalah sebagai berikut :

$$n_i = \left( \frac{(Z_\alpha \oplus Z_\beta)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \right) \rightarrow n_i = \left( \frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \right) \rightarrow (2,81)^2 = 7,9$$

$\approx 8$

$$n = n_i \left( \frac{dbgalat + 3}{dbgalat + 1} \right) \rightarrow n = 7,9 \left( \frac{7 + 3}{7 + 1} \right) = 7,9 (1,25) = 9,9 \approx 10$$

Lampiran 2

SURAT PERSETUJUAN

(*Informed consent*)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Alamat :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subyek penelitian dari :

Nama : Rendra Chriestedy P.

Nim : 011610101094

Fakultas : Kedokteran Gigi

Setelah saya membaca prosedur penelitian yang terlampir, saya mengerti dan memahami dengan benar prosedur penelitian dengan judul "*Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri Saliva pada Anak-Anak Karies dan Non Karies Setelah Mengonsumsi Minuman Baking Soda (Anak Usia 10-12 Tahun)*", saya menyatakan sanggup menjadi sampel penelitian dengan sebenar-benarnya tanpa suatu paksaan.

Jember,

Mengetahui,

Peneliti

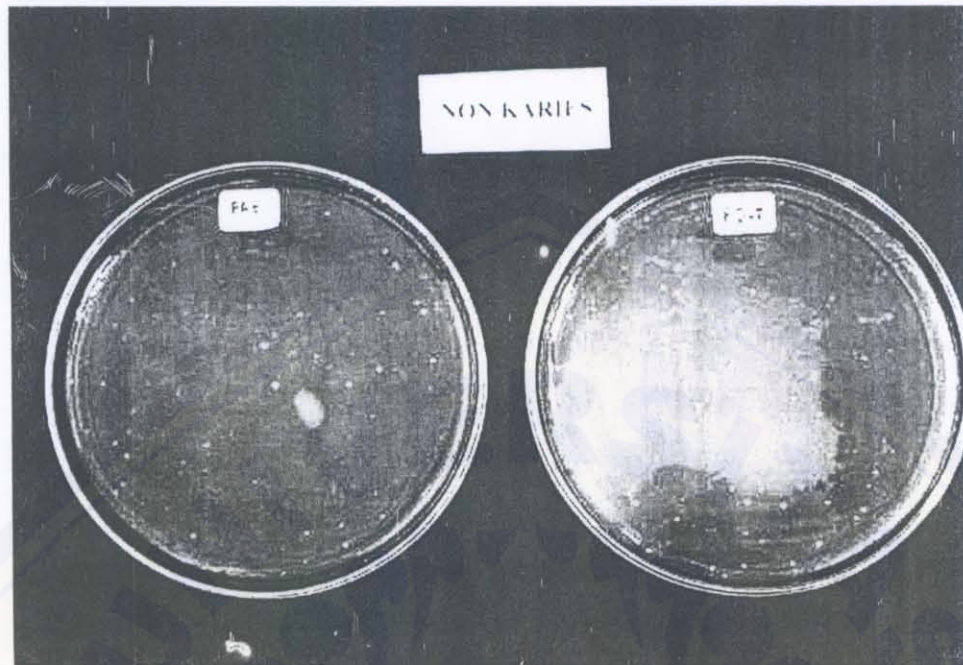
Subyek penelitian

(Rendra Chriestedy P)

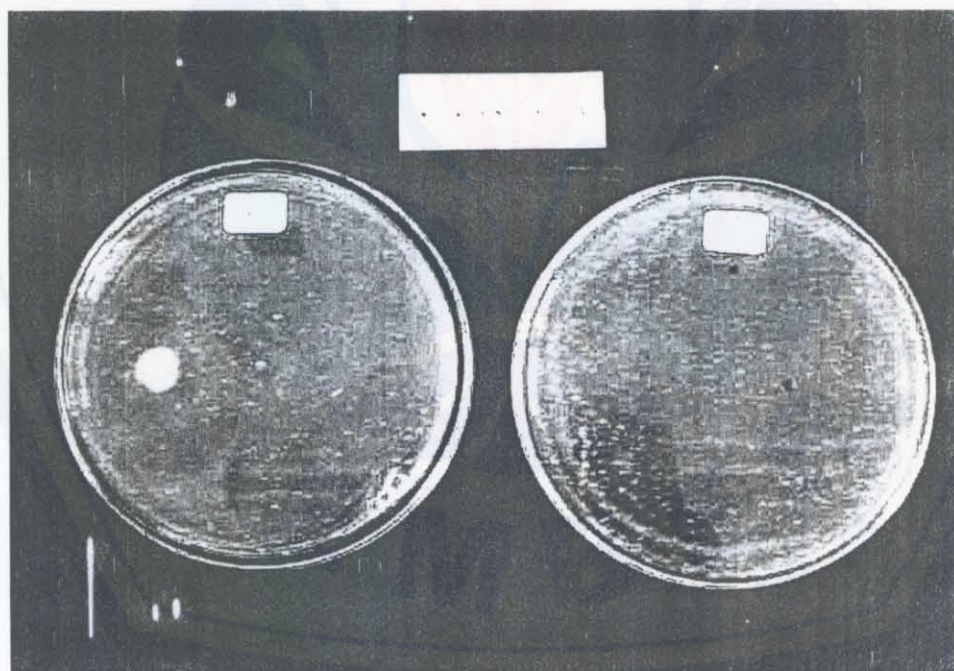
( )

Lampiran 3

**FOTO HASIL PENELITIAN**



**NON KARIES**

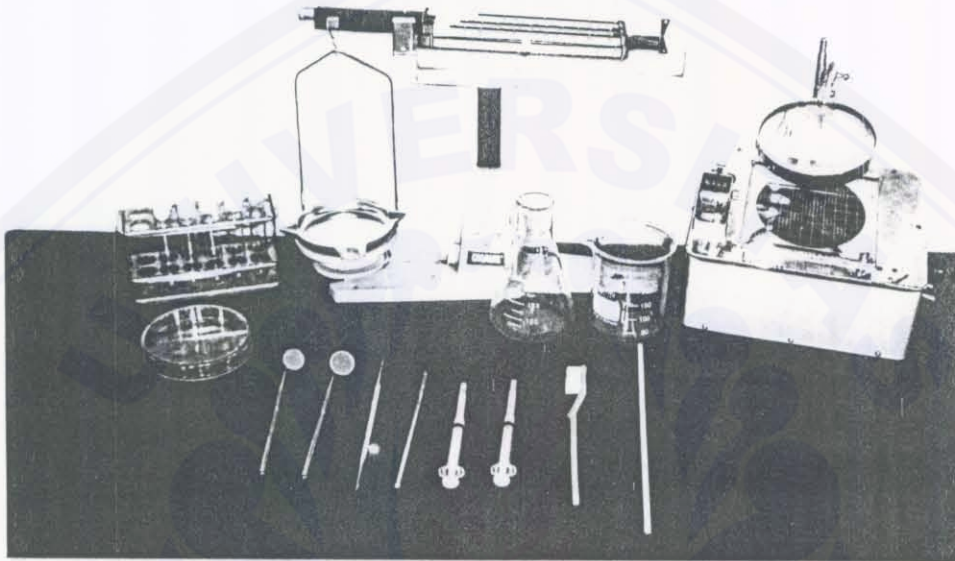


**KARIES MEDIA**

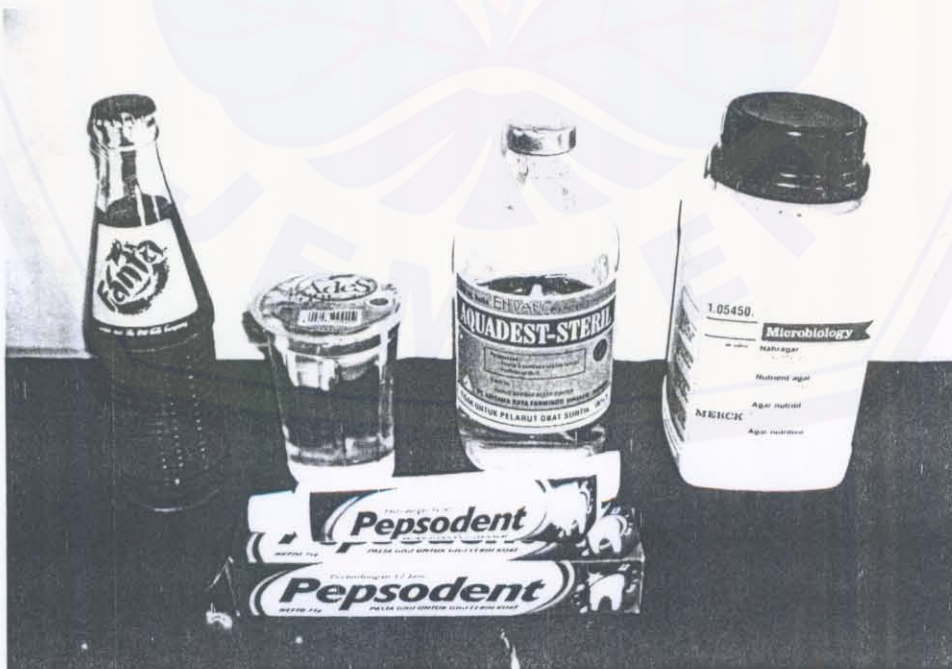
Lampiran 4

FOTO ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Alat Penelitian



Bahan Penelitian



Lampiran 5

Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Non-Karies

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Non-Karies Pre	10	44,10	7,67	32	55
Non-Karies Post	10	89,50	9,38	77	104

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Non-Karies Pre	Non-Karies Post
N		10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	44,10	89,50
	Std. Deviation	7,67	9,38
Most Extreme Differences	Absolute	,147	,145
	Positive	,105	,145
	Negative	-,147	-,117
Kolmogorov-Smirnov Z		,466	,460
Asymp. Sig. (2-tailed)		,982	,984

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Karies Media

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Karies Media Pre	10	167,30	10,65	153	181
Karies Media Post	10	232,20	7,57	222	245

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Karies Media Pre	Karies Media Post
N		10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	167,30	232,20
	Std. Deviation	10,65	7,57
Most Extreme Differences	Absolute	,156	,194
	Positive	,156	,194
	Negative	-,126	-,142
Kolmogorov-Smirnov Z		,493	,612
Asymp. Sig. (2-tailed)		,969	,848

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



Lampiran 6

Hasil Uji Homogenitas

Non-Karies

Descriptives

Non-Karies

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Pre	10	44,10	7,67	2,42	38,62	49,58	32	55
Post	10	89,50	9,38	2,97	82,79	96,21	77	104
Total	20	66,80	24,74	5,53	55,22	78,38	32	104

Test of Homogeneity of Variances

Non-Karies

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,767	1	18	,393

Karies Media

Descriptives

Karies Media

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Pre	10	167,30	10,65	3,37	159,68	174,92	153	181
Post	10	232,20	7,57	2,39	226,79	237,61	222	245
Total	20	199,75	34,49	7,71	183,61	215,89	153	245

Test of Homogeneity of Variances

Karies Media

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,202	1	18	,155

## Lampiran 7

### T-Test Non-Karies antara Pre dan Post

Group Statistics

Perlakuan		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Non-Karies	Pre	10	44,10	7,67	2,42
	Post	10	89,50	9,38	2,97

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Non-Karies	Equal variances assumed	,767	,393	-11,848	18	,000	-45,40	3,83	-53,45	-37,35
	Equal variances not assumed			-11,848	17,311	,000	-45,40	3,83	-53,47	-37,33

### T-Test Karies Media antara Pre dan Post

Group Statistics

Perlakuan		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Karies Media	Pre	10	167,30	10,65	3,37
	Post	10	232,20	7,57	2,39

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Karies Media	Equal variances assumed	2,202	,155	-15,711	18	,000	-64,90	4,13	-73,58	-56,22
	Equal variances not assumed			-15,711	16,247	,000	-64,90	4,13	-73,65	-56,15

Lampiran 8

T-Test Jumlah Koloni Setelah Perlakuan antara Non-Karies dan Karies Media

Group Statistics

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Post Non-Karies	10	89,50	9,38	2,97
Karies Media	10	232,20	7,57	2,39

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Post	Equal variances assumed	,895	,357	-37,430	18	,000	-142,70	3,81	-150,71	-134,69
	Equal variances not assumed			-37,430	17,228	,000	-142,70	3,81	-150,74	-134,66

