



**PENGARUH MINUMAN RINGAN TERHADAP DERAJAT KEASAMAN,
VOLUME, DAN VISKOSITAS SALIVA
PADA 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 :

HERNY SUGIHARTI

981610101075

Matr. No. :	Nediah	Klass
Terima di :	Pembelian	614.599
No. Induk :	250205	SUG
Pengantar :	Ray	P

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2004

**PENGARUH MINUMAN RINGAN TERHADAP DERAJAT KEASAMAN,
VOLUME, DAN VISKOSITAS SALIVA
PADA 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:

HERNY SUGIHARTI
981610101075

Dosen Pembimbing Utama



drg. Sulistiyani, M.Kes
NIP. 132 148 477

Dosen Pembimbing Anggota



drg. Rudy Budirahardjo, M.Kes
NIP. 132 288 232

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2004

PENGESAHAN

Diterima oleh :

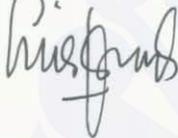
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Sebagai Karya Tulis Ilmiah (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 17 Februari 2004
Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

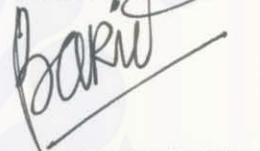
Tim Penguji

Ketua



drg. Sulistiyani, M.Kes
NIP. 132 148 477

Sekretaris



drg. Izzata Barid, M.Kes
NIP. 132 162 520

Anggota



drg. Rudy Budirahardjo, M.Kes
NIP. 132 288 232

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember



drg. Zalsyeni Hamzah, MS
NIP. 131 558 576

Motto :

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

(QS. Al-Mujaadilah:11)

”Maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain.”

(QS. Alam Nasyrah: 7)

”Mintalah kepada Allah karena Allah suka jika diminta.”

(HR. Tirmidzi)

Kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini kepada:

- *Islam Dienul Haq,*
- *Papa dan Mama Tercinta,*

Doa, kesabaran, motivasi yang selalu menyertaiku setiap waktu, senantiasa menjadi penyemangat bagi tete. Terima kasih atas doa yang tulus dan tiada pernah henti, kasih sayang yang tak akan pernah ternilai harganya. Semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan papa dan mama di dunia dan di akhirat kelak,

- *Adikku Ferny Wulandari dan Hardi Santosa Sundoro,*

Walaupun jauh namun doa kalian selalu menyertaiku,

- *Almamaterku,*
- *Tanah Airku.*

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim,

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (SKRIPSI) yang berjudul **Pengaruh Minuman Ringan Terhadap, Derajat Keasaman, Volume Dan Viskositas Saliva Pada Anak Usia 10-12 Tahun.**

Dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. Zahreni Hamzah, MS, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember,
2. drg. Sulistiyani, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Rudy Budirahardjo, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan sejak awal penelitian hingga selesainya penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini,
3. drg. Izzata Barid, M.Kes selaku sekretaris penguji yang telah banyak memberikan kritik serta sarannya,
4. Staff Taman Bacaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember,
5. Bapak Pinardi selaku staff teknisi Laboratorium Biomedik bagian Mikrobiologi yang telah membantu penulis melaksanakan penelitian,
6. Pimpinan Pondok Pesantren Al-Qodiri beserta Ustadzah, santriwan dan santriwatinya yang telah bersedia menjadi subjek penelitian,
7. teman seperjuangan skripsi terutama Sari, Azizah, M'Retno, M'Wahyu, Yuni, dan Tata
8. teman seperjuangan dakwah di *KAMMI* Daerah Jember,
9. saudaraku satu impian dan harapan di *PKS* Jember,
10. adik-adikku dan pengurus *ISC* Jember,
11. saudara-saudaraku di *NAJMA*, *Sausan Nabila*, dan *Asy-Syifa*
12. rekan-rekan angkatan '98 yang selalu memberikan semangat,

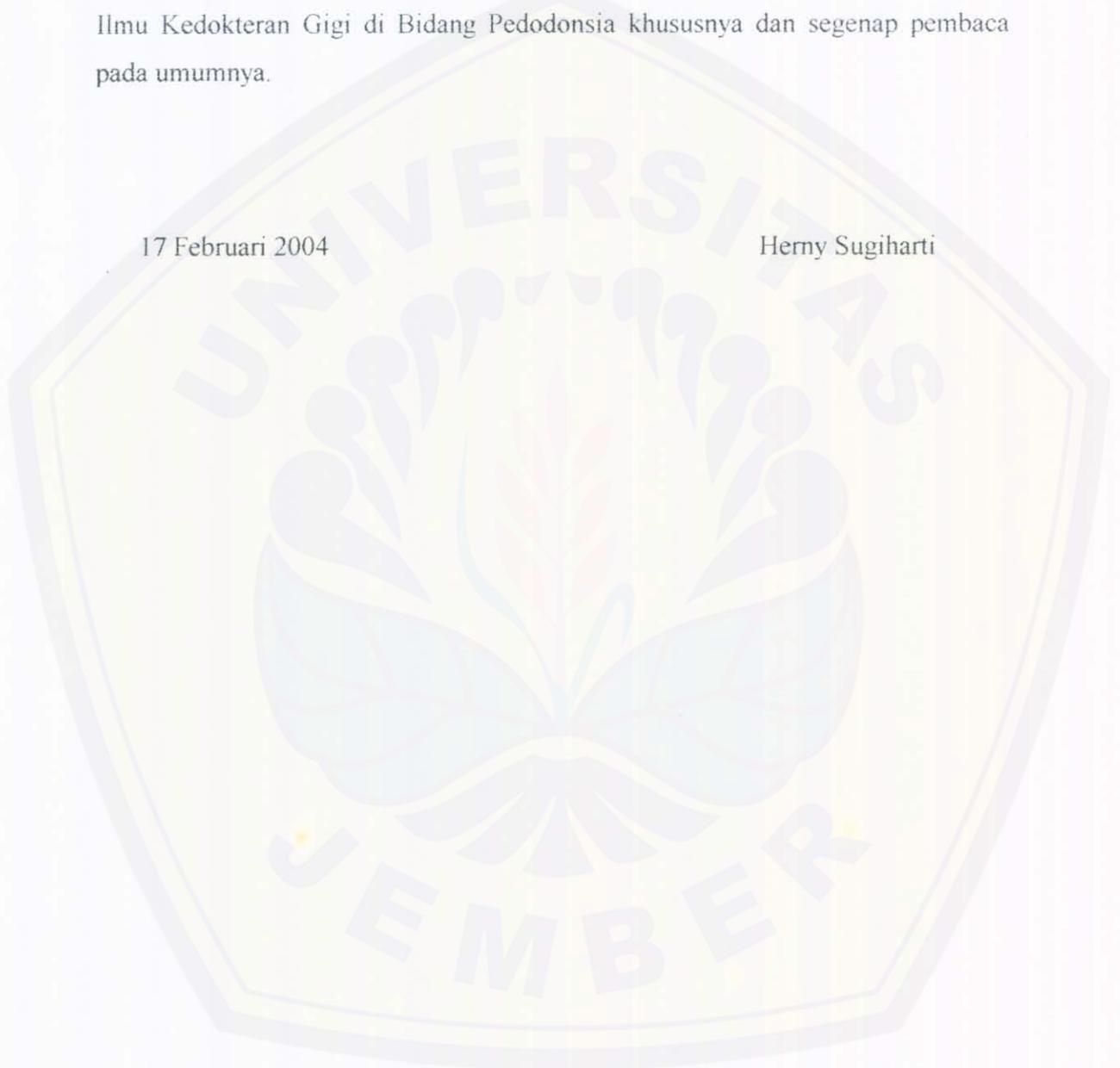
13. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu,

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda.

Akhir kata, semoga penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi Ilmu Kedokteran Gigi di Bidang Pedodontia khususnya dan segenap pembaca pada umumnya.

17 Februari 2004

Herny Sugiharti



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGUJIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xiv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Saliva	5
2.1.1 Fungsi Saliva	5
2.1.2 Kelenjar-kelenjar Saliva	6
2.1.3 Sistem <i>Buffer</i> di dalam Saliva	8
2.1.4 Komponen-komponen Saliva	9
2.1.5 Proses Sekresi Saliva	9
2.2 Derajat Keasaman (pH) Saliva	10
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi pH di dalam Saliva	11

2.4	Volume Saliva	11
2.5	Viskositas Saliva	12
2.6	Minuman Ringan.....	13
2.6.1	Minuman Berkarbonasi	13
2.6.2	Minuman Sari Buah.....	13
2.6.3	Minuman Teh Botol	14
2.7	Hipotesis Penelitian.....	14
III. METODE PENELITIAN		
3.1	Jenis Penelitian.....	15
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.3	Subyek Penelitian	15
3.3.1	Populasi dan Sampel	15
3.3.2	Kriteria Sampel	15
3.3.3	Tehnik Pengambilan Sampel.....	15
3.3.4	Besar Sampel.....	16
3.4	Identifikasi Variabel.....	17
3.5	Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.5.1	Alat.....	17
3.5.2	Bahan.....	18
3.6	Prosedur Penelitian.....	18
3.7	Analisa Data	20
3.8	Alur Penelitian	21
3.9	Kerangka Konsep	22
IV. HASIL DAN ANALISA DATA		
4.1	Pengaruh Minuman Ringan Terhadap pH Saliva	23
4.2	Pengaruh Minuman Ringan Terhadap Volume Saliva.....	25
4.3	Pengaruh Minuman Ringan Terhadap Viskositas Saliva	27

V. PEMBAHASAN	
5.1 Perlakuan pada Subjek Penelitian	29
5.2 Keadaan Rongga Mulut.....	29
5.3 Derajat Keasaman (pH) Saliva	30
5.4 Volume Saliva	31
5.5 Viskositas Saliva	32
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	34
6.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rata-rata Nilai pH Saliva Setelah Mengonsumsi Aqua, Minuman Sari Buah, Minuman Berkarbonasi dan Minuman Teh Botol.....	23
Tabel 2. Hasil Uji ANAVA pada pH Saliva Setelah Mengonsumsi Aqua, Minuman Sari Buah, Minuman Berkarbonasi dan Minuman Teh Botol.....	24
Tabel 3. Hasil Uji Tukey HSD pH Saliva.....	24
Tabel 4. Rata-rata Nilai Volume Saliva Setelah Mengonsumsi Aqua, Minuman Sari Buah, Minuman Berkarbonasi dan Minuman Teh Botol.....	25
Tabel 5. Hasil Uji ANAVA pada Volume Saliva Setelah Mengonsumsi Aqua Minuman Sari Buah, Minuman Berkarbonasi dan Minuman Teh Botol.....	26
Tabel 6. Hasil Uji Tukey HSD Volume Saliva.....	26
Tabel 7. Rata-rata Nilai Viskositas Saliva Setelah Mengonsumsi Aqua, Minuman Sari Buah, Minuman Berkarbonasi dan Minuman Teh Botol.....	27
Tabel 8. Hasil Uji ANAVA pada Viskositas Saliva Setelah Mengonsumsi Aqua, Minuman Sari Buah, Minuman Berkarbonasi dan Minuman Teh Botol,.....	27
Tabel 9. Hasil Uji Tukey HSD Viskositas Saliva.....	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Letak Kelenjar Saliva Mayor pada Manusia: Kelenjar Saliva Parotis, Kelenjar Saliva Submandibularis, Kelenjar Saliva Sublingualis	7
Gambar 2. Potongan Memanjang Berbagai Kompartemen Submandibularis Tikus dan Potongan Melintang Saluran-Saluran Angkutan.....	8
Gambar 3. Alat Penelitian	17
Gambar 4. Bahan Penelitian	18
Gambar 5. Histogram Rata-rata pH Saliva Setelah Mengonsumsi Minuman Ringan	23
Gambar 6. Histogram Rata-rata Volume Saliva Setelah Mengonsumsi Minuman Ringan	25
Gambar 7. Histogram Rata-rata Viskositas Saliva Setelah Mengonsumsi Minuman Ringan	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Informed Consent.....	38
Lampiran 2. Rata-rata Data Pengamatan Pengaruh Minuman Ringan Terhadap pH Saliva	39
Lampiran 3. Rata-rata Data Pengamatan Pengaruh Minuman Ringan Terhadap Volume Saliva	40
Lampiran 4. Rata-rata Data Pengamatan Pengaruh Minuman Ringan Terhadap Viskositas Saliva	41
Lampiran 5. Uji Normalitas	42
Lampiran 6. Perhitungan Viskositas	42
Lampiran 7. Uji ANAVA pada Pengukuran pH Saliva	44
Lampiran 8. Uji Tukey HSD pada Pengukuran pH Saliva	45
Lampiran 9. Uji ANAVA pada Pengukuran Volume Saliva	46
Lampiran 10. Uji Tukey HSD pada Pengukuran Volume Saliva	47
Lampiran 11. Uji ANAVA pada Pengukuran Viskositas Saliva	48
Lampiran 12. Uji Tukey HSD pada Pengukuran Viskositas Saliva	49

Herny Sugiharti. NIM 981610101075. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Pengaruh Minuman Ringan Terhadap Derajat Keasaman , Volume Dan Viskositas Saliva Pada Anak Usia 10-12 Tahun. Di bawah bimbingan drg. Sulistiyani, M.Kes dan drg. Rudy Budirahardjo, M.Kes.

RINGKASAN

Minuman ringan yang saat ini banyak beredar di pasaran seolah menjadi konsumsi yang biasa bagi masyarakat modern. Angka penjualan minuman inipun dari tahun ke tahun semakin meningkat. Anak-anak dan remaja di bawah 15 tahun merupakan konsumen terbesar, sebesar 65 % dari penjualan keseluruhan.

Beberapa minuman ringan yang beredar, secara global diketahui secara pasti dapat menyebabkan demineralisasi email. Hal ini diakibatkan kandungan asam dari minuman tersebut. Saliva dengan pH, volume dan viskositas saliva yang normal dapat melindungi rongga mulut, dengan pembersihan mekanis, yang menghasilkan pengurangan plak, pelumuran elemen gigi-geligi yang dapat mengurangi keausan oklusi, pengaruh *buffer* dapat menekan naik turunnya derajat asam dan dekalsifikasi elemen gigi-geligi dapat dihambat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh minuman ringan terhadap pH, volume dan viskositas saliva pada anak usia 10-12 tahun. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan bagi masyarakat, terutama orangtua agar lebih selektif dalam memilih minuman ringan untuk anaknya yang tidak membahayakan kesehatan gigi dan mulut.

Penelitian ini dilakukan di Pondok Pesantren Al-Qodiri Jember pada bulan Maret-April 2003. Sampel penelitian berjumlah 15 orang. Data yang diperoleh dianalisa dengan Uji Statistik Analisis Varians (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan. Selanjutnya dilakukan uji Tukey HSD sebagai uji lanjutan bila terdapat perbedaan yang bermakna.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah mengkonsumsi minuman ringan diperoleh $p=0,000$ yang berarti $p<0,05$. Hal ini berarti terdapat

perbedaan yang bermakna antara air mineral sebagai kontrol, dengan minuman sari buah, minuman berkarbonasi dan minuman teh botol. Derajat keasaman paling tinggi didapatkan setelah minum teh botol sedangkan derajat keasaman paling rendah didapat setelah minum sari buah. Hasil pengukuran volume saliva didapatkan perbedaan yang bermakna antara air mineral sebagai kontrol dengan minuman sari buah, minuman berkarbonasi dan minuman teh botol dengan $p < 0,05$. Hasil pengukuran pada viskositas saliva diketahui bahwa nilai viskositas paling tinggi didapatkan setelah minum sari buah, sedangkan nilai viskositas terendah didapatkan setelah minum teh botol.

Dengan adanya hasil penelitian ini diharapkan supaya masyarakat dapat lebih selektif dalam memilih minuman ringan yang bersifat asam serta perlu adanya analisis kimiawi dari masing-masing jenis minuman ringan agar tidak membahayakan kesehatan gigi dan mulut.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumen minuman ringan dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Hal ini terbukti dengan semakin tingginya angka penjualan jenis minuman tersebut. Ada beberapa alasan penyebab meningkatnya konsumsi minuman ringan, antara lain meningkatnya kesejahteraan, meningkatnya perhatian akan kebugaran dan kesehatan, pertumbuhan restoran cepat saji, dan adanya peningkatan waktu luang (O'Sullivan dan Curzon, 2000).

Menurut Grobler dkk. (1985) dan Ireland dkk. (1995) dalam Sabaruddin dan Widijanto (1996), berbagai jenis minuman ringan yang diproduksi, dipasarkan dan dikonsumsi secara global diketahui secara pasti dapat menyebabkan demineralisasi email, baik secara langsung yang dikenal dengan erosi, maupun melalui fermentasi karbohidrat dalam hubungannya dengan aktif mikroorganisme yang dikenal sebagai penyebab karies gigi. Selain itu demineralisasi secara langsung yang diakibatkan oleh kandungan asam dalam suatu jenis minuman ringan yang kemungkinan lebih bermakna dibandingkan kerugian yang diakibatkan oleh kandungan gulanya.

Minuman ringan yang beberapa diantaranya bersifat asam, seolah menjadi minuman yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat modern dan konsumsi minuman jenis ini terus meningkat. Menurut Rugg Gunn (1937) dalam Liesan dkk. (1999), di negara-negara maju hal ini sudah lama terjadi, misalnya di Inggris penjualan minuman ringan meningkat dari 2,8 milyar liter pada tahun 1970 menjadi 5,3 milyar liter pada tahun 1984. Konsumen terbanyak minuman semacam ini adalah anak-anak dan remaja di bawah 15 tahun yang mengkonsumsi 65% dari penjualan keseluruhan.

Menurut Ireland dkk. (1995) dalam Sabaruddin dan Widijanto (1996) minuman ringan yang berbahaya bagi email adalah minuman yang mengandung karbohidrat yang mudah difermentasi, sangat asam dan mempunyai aksi termodinamik yang sangat tinggi, sehingga minuman ini tidak mudah dihilangkan oleh saliva.

Pada usia 10-12 tahun, anak memasuki awal dari fase geligi tetap karena hampir semua giginya adalah tetap yaitu 14-28 gigi (Hurlock, 1997). Perawatan gigi pada anak usia ini penting karena frekwensi makan-makanan kariogenik sangat besar. Hal inilah yang menyebabkan pentingnya untuk memilih makanan yang tepat untuk dikonsumsi oleh seorang anak (Suwelo, 1992).

Menurut Houwink dkk. (1993) saliva berfungsi mencegah terjadinya karies, apabila volume saliva meningkat akan menurunkan akumulasi plak dan menambah remineralisasi karies dini yang terjadi. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses terjadinya karies antara lain adalah aliran saliva, keadaan kimia rongga mulut, bakteri yang ada, frekwensi dan jadwal makanan. Dari faktor-faktor yang disebutkan di atas saliva merupakan faktor penting dalam proses terjadinya karies.

Saliva dengan pH, volume, dan viskositas yang normal dapat melindungi rongga mulut dengan berbagai cara yaitu pembersihan mekanis yang menghasilkan pengurangan plak, pelumuran elemen gigi-geligi yang dapat mengurangi keausan oklusi yang disebabkan daya pengunyahan, dan pengaruh *buffer* yang dapat menekan naik turunnya derajat asam (pH) dan dekalsifikasi elemen gigi-geligi dapat dihambat (Amerongen, 1992).

Saliva merupakan cairan protektif didalam mulut. Rendahnya pengeluaran saliva dan kapasitas *buffer* menyebabkan berkurangnya kemampuan membersihkan sisa makanan dan mematikan kuman, mengurangi kemampuan menetralkan asam serta kemampuan menimbulkan remineralisasi email. Suatu penurunan kecepatan sekresi saliva bisa diikuti oleh peningkatan *Streptococcus mutans* dan kuman-kuman *Lactobacilus* sehingga aktif karies yang tinggi dapat dijumpai pada orang yang kecepatan sekresi salivanya berkurang (Kidd dan Bechal, 1992).

Adanya berbagai faktor yang menyebabkan ketidakseimbangan lingkungan rongga mulut dapat menyebabkan reaksi yang mengarah pada terjadinya perubahan permukaan email, yang dapat menjadi awal kelainan atau kerusakan. Berdasarkan uraian di atas, maka mendorong penulis untuk mengetahui pengaruh

minuman ringan terhadap pH, volume dan viskositas saliva pada anak usia 10-12 tahun.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut di atas , maka timbul suatu rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh mengkonsumsi minuman berkarbonasi, minuman sari buah dan minuman teh botol terhadap pH saliva
2. Bagaimana pengaruh mengkonsumsi minuman berkarbonasi, minuman sari buah dan minuman teh botol terhadap volume saliva
3. Bagaimana pengaruh mengkonsumsi minuman berkarbonasi, minuman sari buah dan minuman teh botol terhadap viskositas saliva

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh minuman ringan terhadap pH, volume, dan viskositas saliva pada anak usia 10-12 tahun.

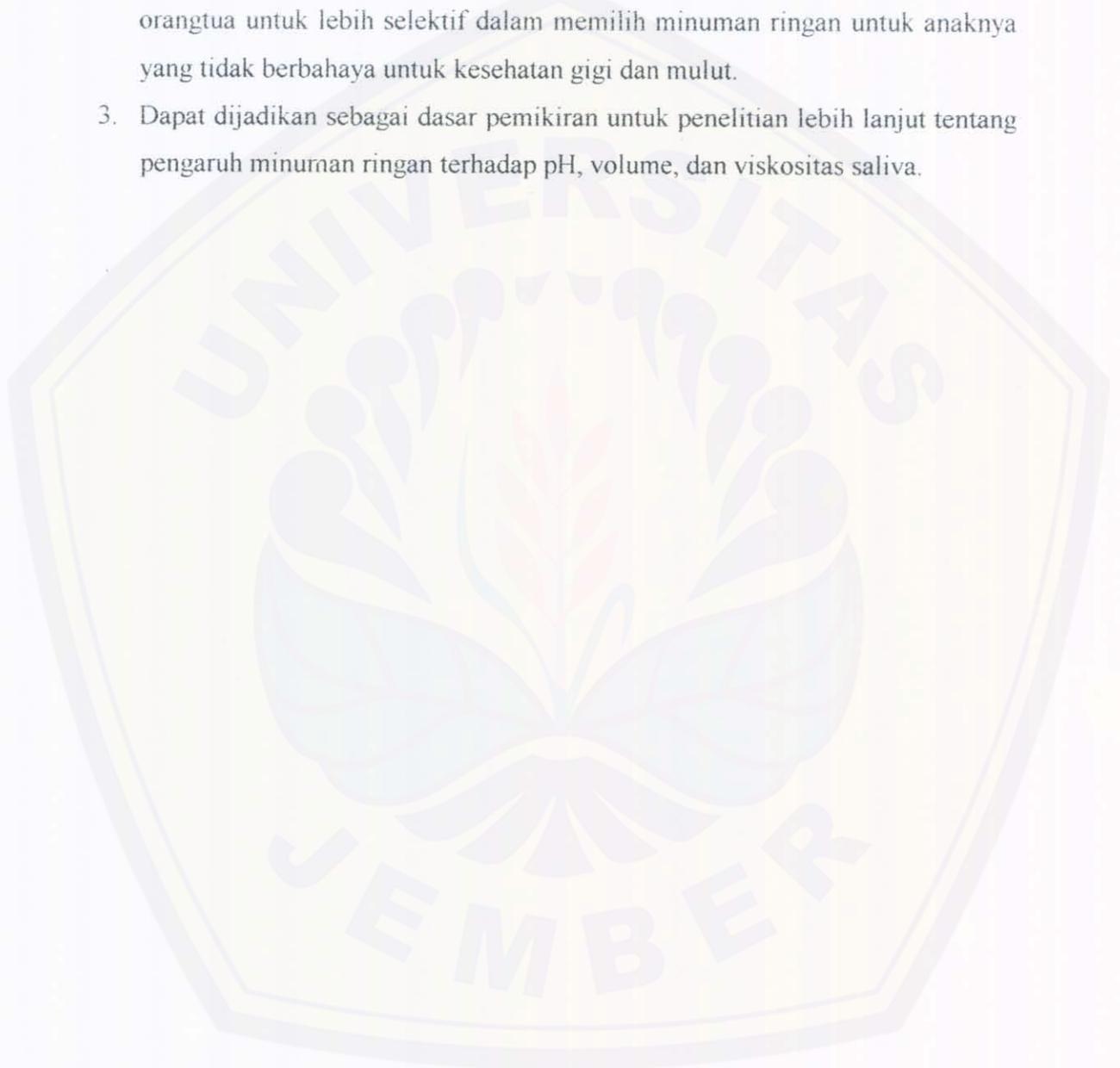
1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menganalisis

1. Membandingkan pH saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi, minuman sari buah dan teh botol
2. Membandingkan volume saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi, minuman sari buah dan teh botol
3. Membandingkan viskositas saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi, minuman sari buah dan teh botol

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi terhadap berbagai pihak tentang pengaruh minuman ringan terhadap pH, volume, dan viskositas saliva.
2. Hasil penelitian ini diharapkan bisa memberi pengetahuan kepada para orangtua untuk lebih selektif dalam memilih minuman ringan untuk anaknya yang tidak berbahaya untuk kesehatan gigi dan mulut.
3. Dapat dijadikan sebagai dasar pemikiran untuk penelitian lebih lanjut tentang pengaruh minuman ringan terhadap pH, volume, dan viskositas saliva.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Saliva

Saliva adalah nama sekelompok cairan yang dikeluarkan oleh kelenjar saliva di dalam rongga mulut. Jumlah dan susunannya sangat menentukan bagi kesehatan mulut. Sekitar setengah liter saliva setiap harinya disekresi dan terus ditelan. Pembasahan permukaan mulut oleh saliva diperlukan untuk melindungi rongga mulut terhadap infeksi oleh mikroorganisme dan terhadap pengaruh asam (Amerongen, 1992).

Pada saat sedang tidak makan, walaupun aliran saliva ini sangat sedikit, saliva merupakan hal yang sangat penting. Pada individu yang sehat, gigi-geligi secara terus menerus terendam dalam saliva sampai sebanyak 0,5 ml yang akan membantu melindungi gigi, lidah, membrana mukosa mulut dan orofaring. Pengeluaran saliva akhirnya akan berhenti pada saat tidur sebab kelenjar saliva tidak akan memproduksi jika tidak dirangsang (Kidd dan Bechal, 1992).

Menurut Dorland (1996) saliva adalah sekresi jernih, basa, kadang-kadang kental dari kelenjar parotis, submaksilaris, sublingualis dan kelenjar mukosa kecil mulut lainnya. Cairan ini membasahi dan melunakkan makanan, mempertahankan mulut tetap basah dan mengandung ptialin suatu enzim pencernaan yang mengubah pati menjadi maltosa. Saliva juga mengandung musin, albumin, globulin, leukosit, debris epitel dan kalium tiosianat.

Jumlah dan sifat saliva anak-anak bervariasi dan akan mempengaruhi keadaan kesehatan mulutnya (Suwelo, 1992).

2.1.1 Fungsi Saliva

Fungsi saliva adalah pelindung gigi, sekaligus untuk membersihkan gigi-gigi. Saliva berfungsi sebagai pelindung karena merupakan cairan koloidal yang mengandung unsur-unsur seperti putih telur, lemak, natrium, kalium, fosfor dan sebagainya, selain itu sekaligus untuk membersihkan gigi-geligi. Selain itu saliva juga dapat membentuk lapisan tipis untuk menghalangi kontak antara bakteri mulut dengan gusi dan gigi (Tarigan, 1995).

Menurut (Amerongen, 1992; Manson dan Eley, 1993; Jansen, 1995), saliva berperan penting dalam memelihara kesehatan mulut, dan mempunyai berbagai macam fungsi antara lain:

1. pada proses pencernaan membantu membentuk bolus makanan dan memproduksi amilase untuk mencerna serat,
2. pelumasan (lubrikasi) makanan. Kandungan glikoprotein saliva bertanggungjawab dalam pelumasan. Dalam jumlah tertentu, dapat melindungi permukaan mukosa jaringan dari kerusakan oleh makanan keras,
3. anti bakteri. Faktor anti bakteri terdiri atas lisosim, laktoperoksidase, dan antibodi. Antibodi yang terdapat di dalam saliva adalah Ig A, Ig G, dan Ig M tetapi imunoglobulin yang paling dominan terdapat di dalam saliva adalah Ig A, sedangkan Ig G paling banyak terdapat di sulcular fluid,
4. aksi *buffer*, yaitu bikarbonat dan fosfat yang memberi efek *buffer* pada makanan dan asam bakteri. *Buffer* juga mempunyai fungsi penting dalam pemeliharaan pH pada permukaan gigi,
5. proses pembekuan darah dan reparasi jaringan. Protein dalam saliva yang mengandung faktor penggumpalan darah sama seperti faktor penggumpalan darah VIII, IX dan faktor platelet.

2.1.2 Kelenjar-kelenjar Saliva

1. Anatomi Kelenjar Saliva

Saliva tersusun atas cairan sekresi kelenjar saliva dan eksudat serum lewat cairan krevikular. Secara kuantitatif sumbangan terbesar diberikan oleh glandula parotis (berat rata-rata 22 gr), glandula submandibularis (berat rata-rata 6,5 gr), dan glandula sublingualis (berat rata-rata 2 gr). Manusia memiliki masing-masing satu kelenjar saliva di kiri dan satu di kanan. Disamping itu terdapat kelenjar saliva kecil-kecil tambahan. Jumlah seluruhnya diperkirakan 450-750. Sifat kelenjar saliva yaitu serus, seromukus, dan mukus. Serus menunjukkan saliva yang encer dan mukus menunjukkan saliva yang pekat (Amerongen, 1992).

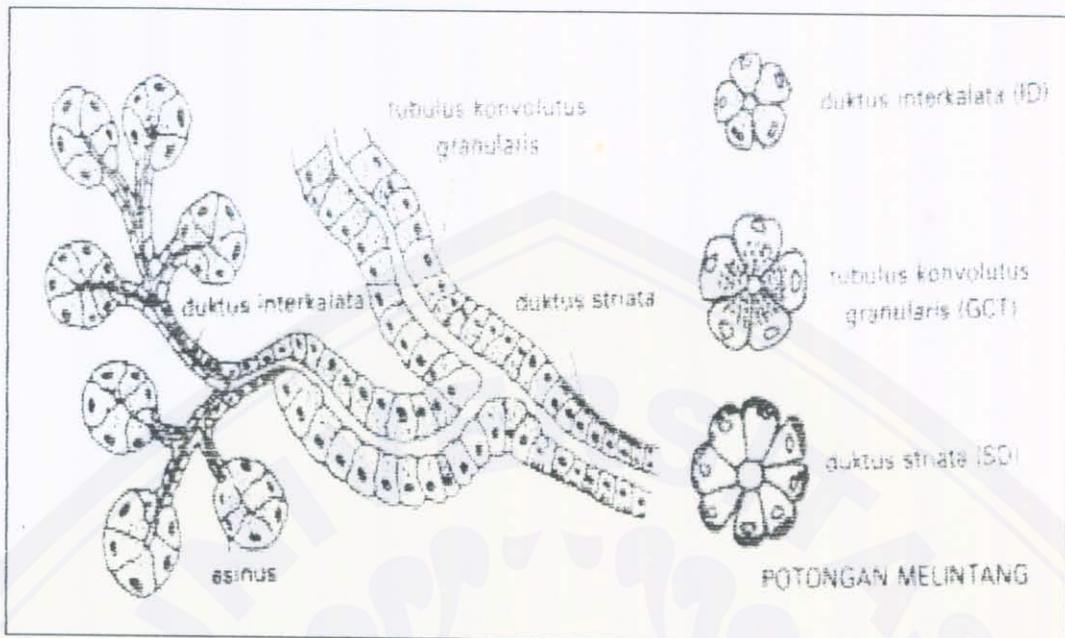
Menurut Pederson (1988) saliva berasal dari tiga pasang glandula saliva major, yaitu glandula parotis, sublingualis, dan submaksilaris, dan sejumlah glandula minor pada mukosa dan submukosa, bibir, palatum, dan lidah. Penurunan aliran menyebabkan xerostomia sementara. Saliva yang berlebihan disebut *siallorhea*.



Gambar 1. Letak kelenjar saliva mayor pada manusia: kelenjar saliva telinga (Glandula Parotis), kelenjar saliva rahang bawah (Glandula Submandibularis) dan kelenjar saliva di bawah lidah (Glandula Sublingualis). (Amerongen, 1992)

2. Histologi Kelenjar Saliva

Setiap kelenjar saliva dibangun dari lobus dan terdiri dari kompartemen-kompartemen berikut: asinus, duktus interkalata, dan duktus striata. Asinus glandula submandibula dan sublingualis memiliki sel-sel sekresi serus, yang disebut sel-sel bulan sabit. Asinus sel-sel duktus pada bagian basal dikelilingi oleh sel-sel mioepitel dari berbagai lobus, saluran-saluran pembuangan bergaris berkumpul di dalam muara pembuangan interlobular dan berakhir pada muara pembuangan besar yaitu pada glandula parotis, yang disebut dengan duktus Stensen dan pada glandula submandibula disebut duktus Wharton. (Amerongen, 1992).



Gambar 2. Gambar potongan memanjang berbagai kompartemen submandibularis tikus dan potongan melintang saluran-saluran angkutan (Amerongen, 1992).

2.1.3 Sistem *Buffer* di dalam Saliva

Susunan kuantitatif dan kualitatif elektrolit di dalam saliva menentukan pH dan kapasitas *buffer*, pH saliva tergantung dari perbandingan antara asam dan konjugasi basa yang bersangkutan. Derajat asam dan kapasitas *buffer* terutama disebabkan oleh susunan bikarbonat, yang naik dengan kecepatan sekresi saliva. Ini berarti bahwa pH dan kapasitas *buffer* saliva juga naik dengan naiknya kecepatan sekresi. Bagian-bagian saliva lainnya, seperti fosfat dan protein hanya merupakan tambahan sekunder pada kapasitas *buffer* (Amerongen, 1992).

Meskipun protein mempunyai pengaruh *buffer*, pada saliva pengaruh ini sedikit, karena konsentrasinya sangat rendah dan pengaruh *buffer* terbesar adalah pada suatu $\text{pH} < 5$, yang berada di bawah pH saliva fisiologis. Sumbangan terpenting kepada pengaruh *buffer* diberikan oleh sistem bikarbonat (Houwink dkk. , 1993). Menurut Cole As (1998) dan Kidd (1992) dalam Minasari (1999) *buffer* saliva dapat menetralkan asam dan alkali sehingga pH di dalam mulut tetap konstan.

2.1.4 Komponen-komponen Saliva

1. Komponen Anorganik Saliva

Kation-kation, Na^+ dan K^+ mempunyai konsentrasi yang tertinggi. Sedangkan fosfat kebanyakan dijumpai sebagai fosfat anorganik. Ca^{2+} di dalam serum 50 % terikat pada protein. Ukuran kalsium dan fosfat didalam saliva adalah penting untuk remineralisasi email dan berperan pada pembentukan karang gigi dan plak bakteri. Bikarbonat adalah ion *buffer* terpenting yang terdapat didalam saliva. Di dalam saliva yang distimulasi ion ini menghasilkan 85 % dari kapasitas *buffer* dan kapasitas fosfat, HPO_4^{2-} atau HPO_4^- 14 %. Sedangkan rodanida atau thiocynate (CNS^-) adalah penting sebagai agensia anti bakterial dalam kerja sama dalam sitem laktoperosida (Amerongen, 1992).

2. Komponen-komponen Organik

Komponen organik saliva terutama adalah protein, disamping itu masih ada komponen-komponan lain, seperti asam lemak, lipida, glukosa, asam amino, ureum dan amoniak. Produk-produk ini selain dari kelenjar saliva sebagian juga berasal dari sisa makanan dan pertukaran zat bakterial. Protein yang secara kualitatif penting adalah alfa-amilase, protein kaya prolin, musin, dan imunoglobulin (Amerongen, 1992).

2.1.5 Proses Sekresi Saliva

Proses sekresi saliva dibedakan dalam dua tahap yaitu:

1. Sintesis dan sekresi berupa adrenergik (α dan β) maupun kolinergik. Rangsangan β adrenergik melalui neurotransmitter nor adrenalin dibentuk *cyclic adenosin monophosphate* (cAMP) yang mengaktifkan protein kinase dan fosforilase dan mengakibatkan kontraksi filamen, sehingga granula sekresi diangkut ke membrana plasma luminal yang akan melebur dengan membrana granula. Setelah itu saliva primer diteruskan ke lumen melalui muara pembuangan.

2. Perubahan yang terjadi pada muara pembuangan, yaitu pada duktus strata. Saliva primer diangkut melalui saluran pembuangan glandula parotis dan glandula submaksilaris, air dan diresorpsi oleh sel-sel epitel. Seluruh proses sekresi dikontrol oleh sistem syaraf autonom (Amerongen, 1992).

2.2 Derajat Keasaman (pH) Saliva

Menurut Dorland (1996) pH adalah simbol yang berhubungan dengan konsentrasi ion hidrogen (H^+) atau aktifitas ion H^+ pada suatu larutan dibandingkan larutan standar tertentu. Secara numerik pH kira-kira sama dengan logaritma negatif konsentrasi H^+ yang dinyatakan dalam molaritas. pH 7 merupakan keadaan netral, di atas 7 terjadi peningkatan alkalinitas sedangkan di bawah 7, peningkatan keasaman.

Derajat asam suatu larutan dinyatakan dalam pH. Ini adalah logaritme negatif konsentrasi H^+ : $-\text{Log}(H^+)$ yang pada $25^{\circ}C$ untuk suatu larutan netral sama dengan 7, dan turun dengan naiknya kekuatan asam ($pH < 7$). Suatu larutan disebut basa apabila $pH > 7$. Derajat asam suatu cairan fisiologis adalah penting (Amerongen, 1992). Menurut Tomasuwa dalam Kanzil dan Sabaruddin (1993) dalam keadaan normal besarnya pH saliva 6,8-7,2. Saliva memegang peranan utama dalam metabolisme asam basa bakteri mulut dan asam basa ini sebagian besar menentukan pH.

Menurut Kanzil dan Santoso (1999) pH meter Orion dipakai untuk mengukur pH saliva, keuntungannya antara lain mudah digunakan, cukup peka untuk mengukur pH karena dapat mengukur sampai dua desimal pH. Selain itu pengukuran pH saliva dapat menggunakan kertas lakmus, pH meter dan dento Guff (Kidd dan Bechal, 1992).

Penurunan pH dalam rongga mulut dapat menyebabkan demineralisasi elemen-elemen gigi dengan cepat, sedangkan pada kenaikan pH dapat terbentuk kolonisasi bakteri yang menyimpang juga meningkatnya pembentukan *calculus* (Minasari, 1999).

2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi pH di dalam Saliva

Menurut Amerongen (1992), derajat asam dan kapasitas *buffer* saliva selalu dipengaruhi perubahan-perubahan seperti:

1. Irama siang dan malam

Sehubungan dengan pengaruh irama siang dan malam ternyata pH dan kapasitas *buffer*:

- a. Tinggi, segera setelah bangun (keadaan istirahat), tetapi kemudian cepat turun
- b. Tinggi, seperempat jam setelah makan (stimulasi mekanik), tetapi biasanya dalam waktu 30-60 menit turun lagi.
- c. Agak naik sampai malam, tetapi setelah itu turun .

2. Diet

Diet juga mempengaruhi kapasitas *buffer* saliva. Diet kaya karbohidrat dapat menurunkan kapasitas *buffer*, sedangkan diet kaya sayuran misalnya bayam, dan diet kaya protein mempunyai efek menaikkan kapasitas *buffer*.

3. Perangsangan kecepatan sekresi

2.4 Volume Saliva

Volume saliva yang disekresikan setiap hari sulit ditentukan, namun diperkirakan antara 1,0 liter sampai 1,5 liter (Shannon dan Suddick dalam Roeslan, 1999).

Sejumlah faktor dan penyakit cenderung mempengaruhi peningkatan volume saliva. Peningkatan volume saliva berhubungan dengan beberapa penyakit di dalam rongga mulut yang pada umumnya disertai gejala yang akut (Haroen, 1998).

Menurut Collins (1992) dalam Minasari 1999, rangsangan alamiah dapat mempengaruhi komposisi saliva. Rangsangan seperti melihat, mencium, dan memikirkan makanan menyebabkan aliran saliva meningkat.

Sedangkan menurut Amerongen (1992), kelenjar saliva dapat dirangsang meningkatkan produksi saliva dengan cara berikut:

1. Rangsangan mekanis, misalnya dengan mengunyah makanan keras dan mengunyah permen karet.
2. Rangsangan kimia, misalnya rangsangan rasa asam terutama asam sitrat, manis, terutama sukrosa dan glukosa, rasa asin, pahit, dan pedas.
3. Rangsangan psikis, misalnya dengan membayangkan makanan enak, stres dapat menghambat sekresi, sedangkan ketegangan, kemarahan dapat menstimulasi sekresi.
4. Neuronal, misalnya kolinergik melalui asetilkolin, adrenergik melalui nor adrenalin.
5. Rangsangan rasa sakit, misalnya oleh karena radang gingivitis atau protesa.

Pada pengukuran sekresi saliva dilakukan dengan duduk tegak dan kepala menunduk kemudian saliva ditampung. Tes ini dapat dilakukan dengan atau tanpa stimulasi. Pengambilan sampel saliva sebaiknya dilakukan di tempat yang tenang agar emosi tidak terganggu (Sundoro, 2000).

2.5 Viskositas Saliva

Kekentalan atau viskositas adalah sifat dari suatu zat alir (fluida) disebabkan gesekan antara molekul-molekul zat cair dengan gaya kohesi pada zat cair tersebut. Gesekan-gesekan inilah yang menghambat aliran zat cair. Besarnya kekentalan suatu zat cair atau viskositas dinyatakan dengan suatu bilangan yang menentukan kekentalan suatu zat cair (Team Dosen Fisika, 2001).

Saliva sebagaimana zat cair yang lain, mempunyai suatu kekentalan atau kepekatan, terlebih ketika dalam keadaan istirahat, sehingga cairan rongga mulut ini tetap lama di dalam rongga mulut. Pada proses berbicara, menelan, dan mengunyah seharusnya saliva memberikan pelumuran selaput lendir yang baik, sehingga proses ini dapat berlangsung dengan baik tanpa proses gesekan, dengan kata lain segera sesudah rongga mulut melakukan aktifitas, kepekatan saliva harus rendah (encer-dapat mengalir). Sifat kepekatan saliva ini banyak ditentukan oleh musin atau mukus, yang dalam keadaan istirahat merupakan suatu anyaman,

sehingga saliva menjadi pekat, tetapi ketika mulut digunakan berbicara atau menelan, anyaman ini terurai dan kepekatan turun drastis (Amerongen, 1992).

2.6 Minuman Ringan

Minuman ringan banyak diminati oleh masyarakat dikarenakan kemasannya yang praktis sehingga mudah untuk segera dikonsumsi. Tak hanya orangtua, anak-anak maupun remaja menjadi konsumen minuman ini. Alasannya selain praktis, cepat dan juga tidak terlalu mahal mungkin ini yang menyebabkan minuman jenis ini banyak digemari.

Minuman Coca Cola, jus jeruk Buavita dan teh botol Sosro dipilih untuk mewakili jenis minuman ringan yang beredar di pasaran dan dari pengamatan kasar banyak dikonsumsi masyarakat (Liesan dkk., 1999).

2.6.1 Minuman Berkarbonasi

Minuman berkarbonasi adalah minuman yang melewati *carbonated process*, salah satu contoh minuman berkarbonasi adalah Coca Cola. Minuman berkarbonasi dengan merek Coca Cola mengandung komposisi air berkarbonasi, gula dan konsentrat Coca Cola termasuk karamel. (Liesan dkk., 1999). Kandungan utama minuman jenis *cola* adalah air sebagai penghilang dahaga, ditambah gula pemanis sebagai pasokan energi, dan kafein yang terkandung dalam biji *cola* (The Coca-Cola Company, 2002).

Minuman cola berkarbonasi mempunyai beberapa efek negatif, terutama yang berpengaruh langsung terhadap gigi yaitu dapat menyebabkan demineralisasi email (Frazier dalam www.ummah.net/jahid/softdrink, 2002). Coca Cola memiliki pH dasar 3,0.

2.6.2 Minuman Sari Buah

Minuman sari jeruk seperti jus jeruk Buavita juga banyak diminati oleh masyarakat karena rasa buah jeruknya. Dengan komposisi sari jeruk, gula, vitamin C, dan tanpa pengawet. Jus jeruk Buavita memiliki rasa yang asam oleh karena kandungan pH nya 4,4 (Liesan dkk., 1999).

2.6.3 Minuman Teh Botol

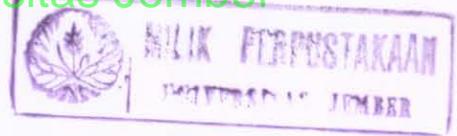
Teh adalah minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia. Ada tiga macam teh yang terdapat di dunia yaitu teh hitam, teh hijau dan teh setengah hijau atau semifermentasi (Ekborg dkk., 1997).

Selain nikmat teh bisa menjaga kesehatan mulut dan gigi. Hal ini terungkap dari sebuah penelitian bahwa teh mampu mengurangi virus di rongga mulut dan bakteri berbahaya yang menyebabkan karang gigi dan sakit gusi. Selain itu teh juga merupakan sumber flouride untuk menguatkan gigi dan mencegah timbulnya karies pada gigi (www.sosro.com, 2001).

Minuman teh botol dengan merek Sosro mengandung air, ekstrak teh melati, gula, dan tanpa bahan pengawet ini termasuk minuman yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasa tehnya yang khas. Teh botol Sosro memiliki pH 7,4 (Liesan dkk., 1999).

2.7 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan pengaruh pH saliva setelah mengkonsumsi minuman ringan pada anak usia 10-12 tahun.
2. Terdapat perbedaan pengaruh volume saliva setelah mengkonsumsi minuman ringan pada anak usia 10-12 tahun.
3. Terdapat perbedaan pengaruh terhadap viskositas saliva setelah mengkonsumsi minuman ringan pada anak usia 10-12 tahun.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris. Sedangkan desain penelitian yang digunakan adalah *Pre test-post test control group design* (Nazir, 1999).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat : Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi UNEJ

Waktu : Maret-April 2003

3.3 Subyek Penelitian

3.3.1 Populasi dan Sampel

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

3.3.2 Kriteria Sampel

- a. santriwan dan santriwati umur 10-12 tahun
- b. tidak ada karies
- c. tidak ada tumpatan
- d. tidak memakai alat ortodonsia
- e. selama penelitian sampel tidak sedang dalam perawatan dokter

3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel diambil melalui teknik *Non Random Sampling* secara *Purposive Sampling* sehingga setiap anggota populasi tidak mempunyai kesempatan yang sama menjadi anggota sampel (Nazir, 1999).

3.3.4 Besar Sampel

Besar sampel yang diambil pada penelitian ini adalah 15 orang anak dengan tidak membedakan jenis kelamin (Gay, 1976 dalam Sevilla, 1993). Peneliti tidak membedakan jenis kelamin pada penelitian ini dengan alasan bahwa jumlah dan sifat saliva pada anak-anak masih bervariasi (Suwelo, 1992).

3.4 Identifikasi Variabel

1. Variabel Bebas : jenis minuman ringan
 - a. Minuman berkarbonasi
Definisi operasional : minuman yang telah melalui *carbonated process* dan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Coca Cola dengan merek *Coca Cola Company*.
 - b. Minuman sari buah
Definisi operasional : minuman yang mengandung sari buah jeruk dan yang digunakan dalam penelitian ini adalah merek *Juice Buavita*.
 - c. Minuman teh botol
Definisi operasional : minuman yang mengandung teh yang dikemas dalam botol dengan merek *Sosro*.
2. Variabel Tergantung:
 - a. Derajat keasaman (pH) saliva
Definisi operasional: derajat keasaman saliva yang diukur dengan menggunakan pH meter.
 - b. Volume saliva
Definisi operasional : jumlah saliva yang dihasilkan setelah mengkonsumsi minuman ringan, yang diukur dengan menggunakan gelas ukur.
 - c. Viskositas saliva
Definisi operasional : kekentalan saliva yang dihasilkan setelah mengkonsumsi minuman ringan, yang diukur dengan menggunakan rumus untuk mencari viskositas.

3.5.2 Bahan



Gambar 4. Bahan penelitian

Keterangan:

- minuman berkarbonasi (merek Coca Cola)
- minuman sari buah (merek Buavita)
- minuman teh botol (merek Sosro)
- pasta gigi
- tissue
- air mineral/ aqua

3.6 Prosedur Penelitian

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan selama tiga hari, yaitu hari pertama untuk mengetahui pengaruh minuman berkarbonasi terhadap pH, volume dan viskositas saliva. Hari kedua untuk mengetahui pengaruh minuman sari buah terhadap pH, volume dan viskositas saliva sedangkan hari yang terakhir untuk mengetahui pengaruh minuman teh botol terhadap pH, volume dan viskositas saliva. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya pengaruh minuman yang satu terhadap minuman yang lainnya.

Sebelum dilakukan penelitian, semua gigi subyek penelitian *discaling* terlebih dahulu supaya tidak mempengaruhi hasil penelitian. Setiap sampel diinstruksikan untuk mengkonsumsi minuman ringan sebanyak 225 ml setiap perlakuan dan sampel diinstruksikan minum dengan menggunakan sedotan plastik

yang telah disediakan, supaya ada waktu kontak yang sama antara sampel yang satu dengan yang lainnya dan juga supaya minuman ringan tidak tumpah pada saat diminum.

I. Hari pertama

1. Subyek diinstruksikan untuk menyikat gigi dengan pasta gigi dan tidak makan minum selama 2 jam sebelum penelitian (Suardita, 1995 dalam Yanni, 2002).
2. Subyek diinstruksikan untuk minum air mineral (sebagai kontrol) kemudian diinstruksikan untuk meludah, segera diukur pH, volume dan viskositas salivanya. Nilai pH, volume dan viskositas saliva pada hari pertama ini digunakan sebagai nilai kontrol pada hari berikutnya.
3. Kemudian subyek diinstruksikan untuk mengkonsumsi minuman berkarbonasi sebanyak 225 ml (Jaya, 2002).
4. Selanjutnya subyek diinstruksikan untuk meludah selama 2 menit supaya volume saliva yang dikeluarkan cukup untuk pengukuran dan ditampung dalam *petridish* tidak bersekat. (Amerongen, 1992).
5. Saliva yang ditampung dalam *petridish* segera diukur pH, volume dan viskositasnya.

II. Hari kedua

1. Subyek diinstruksikan untuk menyikat gigi dengan pasta gigi dan tidak makan minum selama 2 jam sebelum penelitian.
2. Subyek penelitian diinstruksikan untuk minum sari buah sebanyak 225 ml, kemudian diinstruksikan untuk meludah selama 2 menit dan ditampung dalam *petridish* tidak bersekat.
3. Saliva yang ditampung segera diukur pH, volume dan viskositas salivanya.

III. Hari ketiga

1. Subyek diinstruksikan untuk menyikat gigi dengan pasta gigi dan tidak makan minum selama 2 jam sebelum penelitian
2. Subyek penelitian diinstruksikan untuk mengkonsumsi minuman teh botol sebanyak 225 ml dan diinstruksikan untuk meludah selama 2 menit dan ditampung dalam *peridish* tidak bersekat.
3. Saliva yang ditampung dalam *petridish* segera diukur pH, volume dan viskositas salivanya.

Pengukuran pH saliva menggunakan pH meter, sedangkan untuk mengukur volume saliva, saliva segera dimasukkan ke dalam gelas pengukur dan volume saliva dibaca pada gelas ukur pada skala yang ditunjukkan, sejajar dengan ketinggian saliva dalam gelas ukur (10 ml), sedangkan untuk mengukur viskositas saliva, sebelumnya perlu diukur diameter pada gelas ukur, massa bola, diameter bola, panjang kerja yang digunakan, waktu kerja dan dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Rumus: } \eta = 2/9 \frac{r^2}{v} \times g (\rho_{\text{bola}} - \rho_{\text{zat cair}}) \frac{1}{1 + 2,4r/R}$$

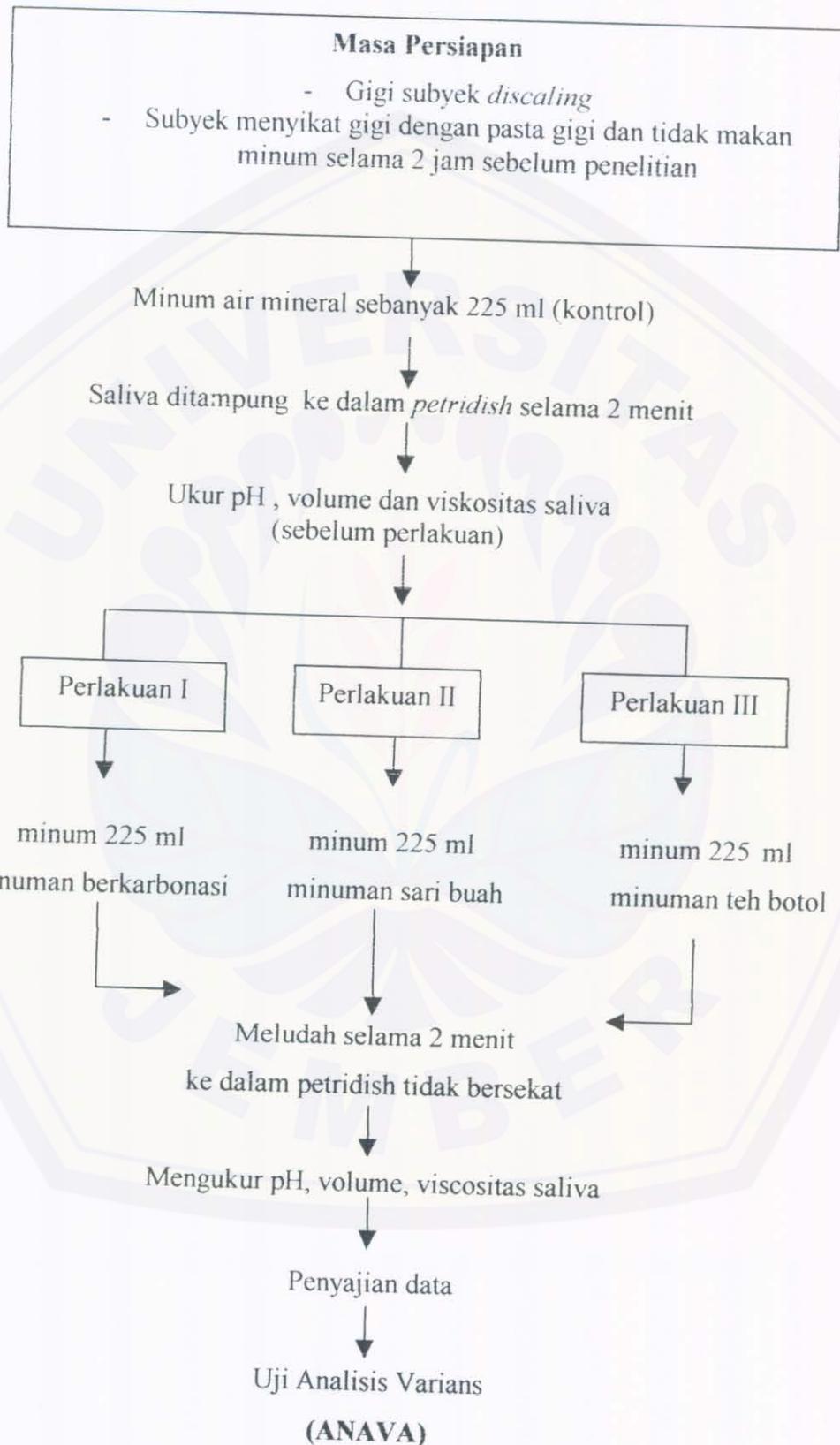
Keterangan:

η	= viskositas zat cair yang diukur (<i>poise = dyne.det/cm²</i>)
v	= kecepatan bola (<i>cm det</i>)
r	= jari-jari bola (<i>cm</i>)
g	= percepatan gravitasi ditempat percobaan (<i>cm/det²</i>)
R	= jari-jari tabung (<i>cm</i>)
ρ bola	= rapat massa bola (<i>gram/cm³</i>)
ρ zat cair	= rapat massa zat cair (<i>gram/cm³</i>)

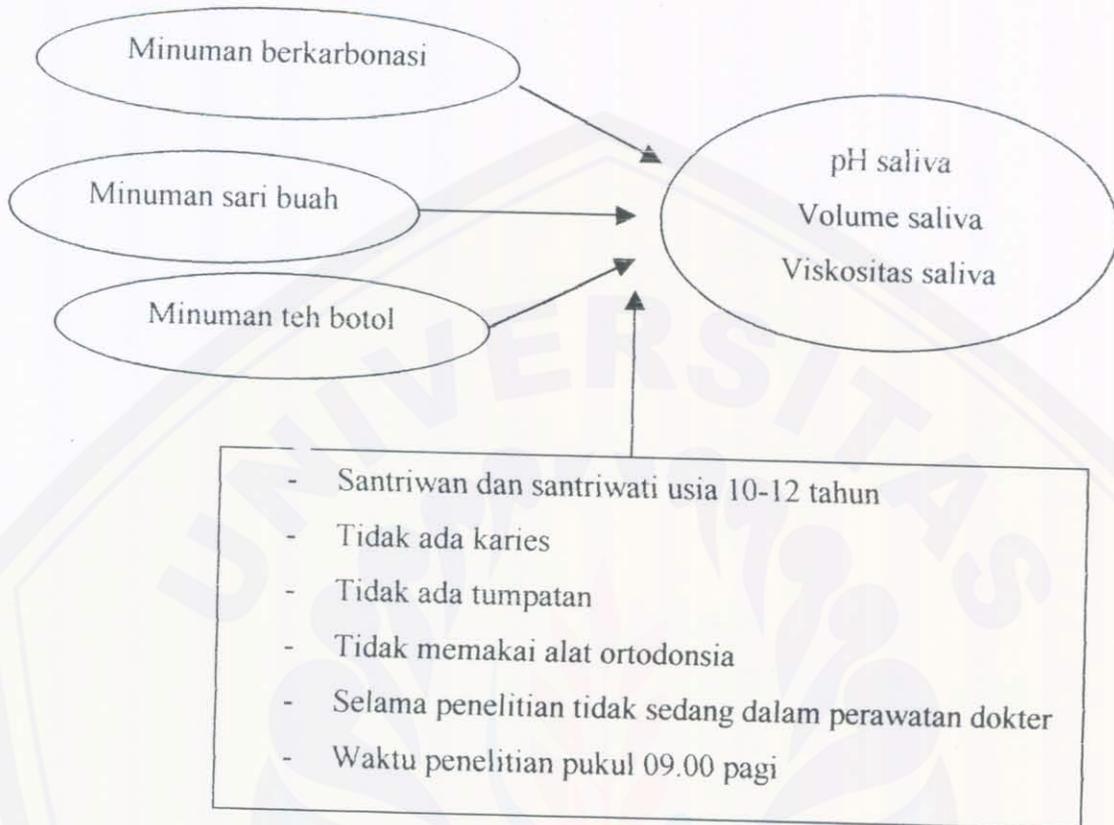
3.7 Analisa Data

Untuk mengetahui pengaruh minuman ringan terhadap pH, volume dan viskositas saliva setelah mengkonsumsi minuman ringan, dilakukan menggunakan Uji statistik dengan menggunakan Analisis Varians (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji Tukey HSD sebagai uji lanjutan bila terdapat perbedaan yang bermakna.

3.8 Alur Penelitian



3.9 Kerangka Konsep





IV. HASIL DAN ANALISA DATA

Penelitian mengenai pengaruh minuman ringan terhadap pH, volume dan viskositas saliva pada anak usia 10-12 tahun dilaksanakan pada bulan Maret-April 2003 di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat dilihat adanya perbedaan pengaruh minuman ringan yang satu dan yang lainnya terhadap derajat keasaman (pH), volume dan viskositas saliva.

4.1 Pengaruh Minuman Ringan Terhadap pH Saliva

Data hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan rata-rata nilai pH saliva sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata Nilai pH Saliva Setelah Mengonsumsi Aqua, Minuman Sari Buah, Minuman Berkarbonasi dan Minuman Teh Botol

Perlakuan	N	\bar{x}	SD
air mineral	15	7.62000	.152128
minuman sari buah	15	6.60000	.200000
minuman berkarbonasi	15	7.86667	.322195
minuman teh botol	15	8.26667	.149603
Jumlah	60	7.58833	.084676

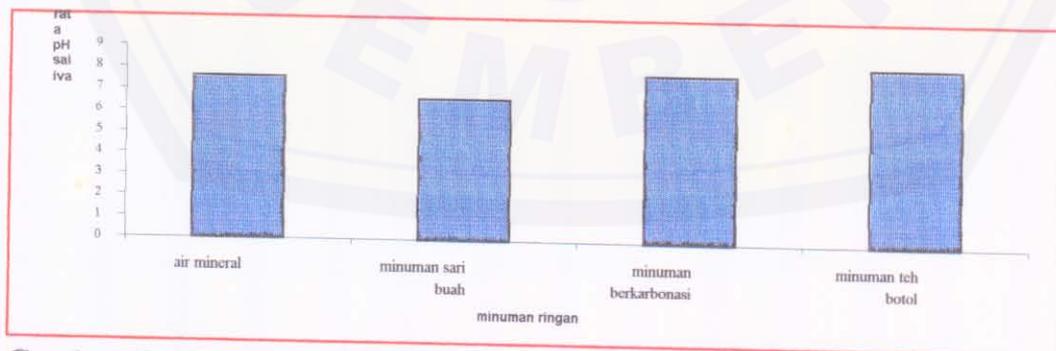
keterangan:

N = jumlah

\bar{x} = rata-rata

SD = standard deviasi

Rata-rata hasil pengukuran pH saliva setelah minum air mineral, minuman sari buah, minuman berkarbonasi, minuman teh botol tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Histogram Rata-rata pH Saliva Setelah Mengonsumsi Minuman Ringan.

Pada Gambar 5 terlihat bahwa derajat keasaman yang paling rendah didapatkan setelah minum sari buah, paling tinggi didapatkan setelah minum teh botol. Kemudian untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan, maka data dianalisa dengan uji ANAVA satu arah dengan tingkat kemaknaan 95% ($\alpha=0,05$).

Tabel 2. Hasil Uji ANAVA pada pH Saliva Setelah Mengonsumsi Minuman Ringan

Sumber variansi	dk	Jk	Rjk	F	P
Antar kelompok	22.731	3	7.577	160.079	.000
Dalam kelompok	2.651	56	.047		
Jumlah	25.382	59			

keterangan:

- dk = derajat kebebasan
 Jk = jumlah kuadrat-kuadrat
 Rjk = rata-rata jumlah kuadrat
 F = F hitung

Hasil uji ANAVA diatas menunjukkan bahwa angka probabilitas yang didapat adalah 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan bermakna diantara keempat kelompok perlakuan tersebut.

Kemudian untuk mengetahui kelompok perlakuan yang mana yang berbeda bermakna, maka dilakukan uji Tukey HSD dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil dari uji tersebut terdapat dalam Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Uji Tukey HSD pH Saliva

Perlakuan	air mineral	minuman sari buah	minuman berkarbonasi	minuman teh botol
air mineral	-	,000 *	,015 *	,000 *
minuman sari buah	,000 *	-	,000 *	,000 *
minuman berkarbonasi	,015 *	,000 *	-	,000 *
minuman teh botol	,000 *	,000 *	,000 *	-

keterangan:

* = berbeda bermakna

Hasil uji Tukey HSD diatas menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna nilai rata-rata pH saliva antara perlakuan kontrol dengan minuman sari buah, minuman berkarbonasi, dan minuman teh botol.

4.2 Pengaruh Minuman Ringan Terhadap Volume Saliva

Data hasil penelitian mengenai rata-rata nilai volume saliva, dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini:

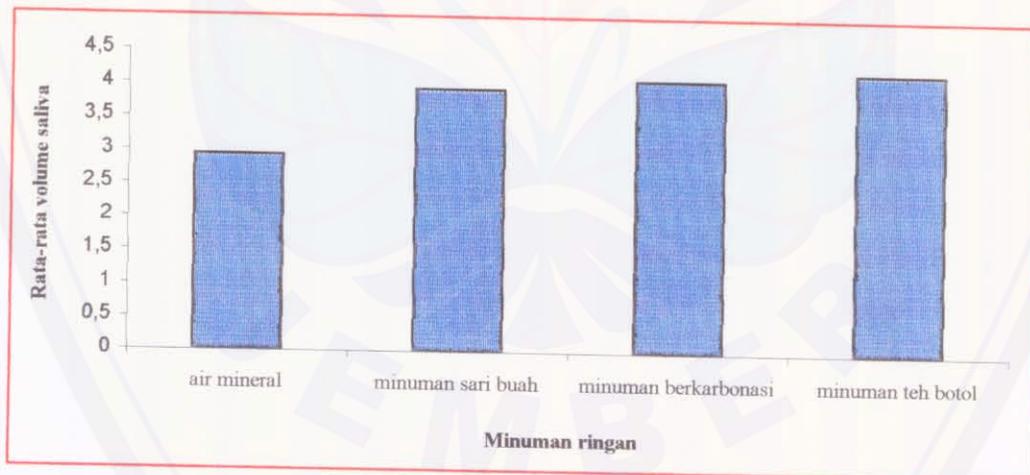
Tabel 4. Rata-rata Nilai Volume Saliva Setelah Mengonsumsi Air Mineral, Minuman Sari Buah, Minuman Berkarbonasi, dan Minuman Teh Botol

Perlakuan	N	\bar{x}	SD
air mineral	15	2.94000	.373784
minuman sari buah	15	3.94000	.908531
minuman berkarbonasi	15	4.08667	1.088161
minuman teh botol	15	4.22000	.905696
Jumlah	60	3.79667	.981518

keterangan:

N = Jumlah
 \bar{x} = rata-rata
 SD = Standard Deviasi

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai volume saliva paling rendah didapat setelah mengonsumsi air mineral, kemudian minuman sari buah, minuman berkarbonasi dan paling tinggi setelah minum teh botol. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Histogram Rata-rata Volume Saliva Setelah Mengonsumsi Minuman Ringan

Kemudian untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan, maka data dianalisa dengan uji ANAVA satu arah dengan tingkat kemaknaan 95% ($\alpha=0,05$).

Tabel 5. Hasil Uji ANAVA pada Volume Saliva

Sumber variansi	dk	Jk	Rjk	F	P
Antar Kelompok	15.266	3	5.089	6.855	0.001
Dalam kelompok	41.573	56	.742		
Jumlah	56.839	59			

keterangan:

- dk = derajat kebebasan
 Jk = jumlah kuadrat-kuadrat
 Rjk = rata-rata jumlah kuadrat
 F = F hitung

Berdasarkan hasil uji ANAVA diatas dapat diketahui bahwa angka probabilitas adalah 0,001 ($p < 0,05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan yang bermakna diantara keempat kelompok perlakuan tersebut.

Kemudian untuk mengetahui kelompok perlakuan yang mana yang berbeda bermakna, maka dilakukan uji Tukey HSD dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 6. Hasil Uji Tukey HSD pada Volume Saliva

Perlakuan	air mineral	minuman sari buah	minuman berkarbonasi	minuman teh botol
air mineral	-	,013 *	,003 *	,001 *
minuman sari buah	,013 *	-	,966	,810
minuman berkarbonasi	,003 *	,966	-	,967
minuman teh botol	,001 *	,810	,974	-

keterangan:

* = berbeda bermakna

Hasil dari uji Tukey HSD diatas menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna nilai rata-rata volume saliva antara perlakuan kontrol dengan minuman sari buah, minuman berkarbonasi dan minuman teh botol, tetapi tidak ada perbedaan yang bermakna diantara ketiga kelompok perlakuan minuman sari buah, minuman berkarbonasi dan minuman teh botol.

4.3 Pengaruh Minuman Ringan Terhadap Viskositas Saliva

Data hasil penelitian diketahui rata-rata nilai viskositas saliva adalah sebagai berikut:

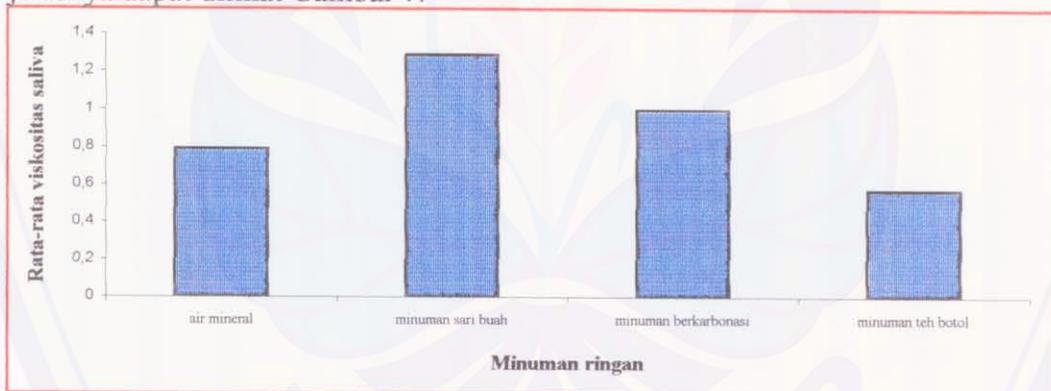
Tabel 7. Rata-rata Nilai Viskositas Saliva Setelah Mengonsumsi Air Mineral, Minuman Sari Buah, Minuman Berkarbonasi, dan Minuman Teh Botol

Perlakuan	N	\bar{x}	SD
air mineral	15	.7921	.1862
minuman sari buah	15	1.2865	.3059
minuman berkarbonasi	15	.9986	.3622
minuman teh botol	15	.5762	.1847
Jumlah	60	.9134	.3735

keterangan:

N = Jumlah
 \bar{x} = rata-rata
 SD = Standard Deviasi

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa viskositas saliva paling rendah adalah minuman teh botol dan paling tinggi minuman sari buah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Gambar 7.



Gambar 7. Histogram Rata-rata Viskositas Saliva Setelah Mengonsumsi Minuman Ringan

Untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan, maka data dianalisa dengan uji ANAVA satu arah dengan tingkat kemaknaan 95% ($\alpha=0,05$)

Tabel 8. Hasil Uji ANAVA pada Viskositas Saliva

Sumber variansi	dk	Jk	Rjk	F	P
Antar kelompok	4.123	3	1.374	18.726	.000
Dalam kelompok	4.110	56	.073		
Jumlah	8.232	59			

keterangan:

dk = derajat kebebasan

Jk = jumlah kuadrat-kuadrat

RJK = rata-rata jumlah kuadrat

F = F hitung

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara rata-rata viskositas saliva setelah minum sari buah, minuman berkarbonasi dan minuman teh botol.

Kemudian untuk mengetahui kelompok perlakuan yang mana yang berbeda bermakna, maka dilakukan uji Tukey HSD dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil dari uji tersebut terdapat dalam Tabel 9 dibawah ini:

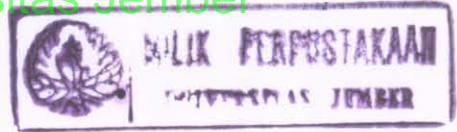
Tabel 9. Hasil Uji Tukey HSD pada Viskositas Saliva

Perlakuan	air mineral	minuman sari buah	minuman berkarbonasi	minuman teh botol
air mineral	-	,00004*	,16983	,14056
minuman sari buah	,00004*	-	,02587*	,00000*
minuman berkarbonasi	,16983	,02587*	-	,00044*
minuman teh botol	,14056	,00000*	,00044*	-

keterangan:

* = berbeda bermakna

Tabel 9 menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kontrol dengan minuman sari buah, sari buah dengan minuman berkarbonasi, minuman sari buah dengan teh botol, namun tidak terdapat perbedaan bermakna antara kontrol dengan minuman berkarbonasi dan minuman teh botol.



V. PEMBAHASAN

5.1 Perlakuan pada Subjek Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh minuman ringan terhadap derajat keasaman (pH), volume dan viskositas saliva ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2003 di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Subjek dari penelitian ini adalah santriwan dan santriwati dari Pondok Pesantren Al-Qodiri yang berusia 10-12 tahun dengan asumsi pola makan mereka yang hampir sama dan usia mereka diperkirakan cukup paham untuk mengikuti instruksi yang diberikan. Sebelum penelitian dilakukan subjek *discaling* terlebih dahulu pada masa persiapan dan tidak makan minum selama 2 jam sebelum penelitian.

Pada penelitian ini sampel diteliti salivanya sebanyak 4 kali, yaitu setelah mengkonsumsi air mineral sebagai kontrol, minuman sari buah, minuman berkarbonasi dan minuman teh botol. Pengambilan saliva dilakukan pada hari yang berlainan. Setiap perlakuan, subjek diinstruksikan untuk minum sebanyak 225 ml, kemudian diinstruksikan untuk meludah selama 2 menit. Setelah itu diukur pH, volume dan viskositas salivanya.

5.2 Keadaan Rongga Mulut

Keadaan normal rongga mulut seseorang sangat bervariasi bila ditinjau dari derajat keasaman, volume dan viskositas saliva. Seseorang dengan kebiasaan merokok misalnya, keadaan rongga mulutnya cenderung memiliki derajat keasaman yang lebih rendah, walaupun pada volume sekresi saliva tidak ditemukan perbedaan yang bermakna (Sudhana, 2000). Kebiasaan makan dan minum tertentu juga mempengaruhi keadaan rongga mulut terutama salivanya yang memang sangat mudah berubah walaupun hanya dalam beberapa waktu. Keadaan pH, volume dan viskositas normal setiap orang tidak sama, sangat bervariasi tergantung kebiasaan atau gaya hidup, pola dan menu makanan serta minuman dan keadaan sistemik tubuh. Derajat keasaman cairan fisiologis adalah penting, sehingga semua cairan badan harus diatur dengan cermat. Pengaturan ini

melibatkan ginjal serta sistem *buffer* yang mempertahankan pH didalam serum dan saliva, sehingga pH saliva hampir netral atau sekitar pH 7 (Amerongen, 1992).

5.3 Derajat Keasaman (pH) Saliva

Hasil pengukuran dari derajat keasaman (pH) setelah minum air mineral (kontrol) adalah 7,62. Hal ini termasuk pH saliva normal karena menurut Amerongen (1992), derajat keasaman saliva maksimum di rongga mulut adalah 7,6. Walaupun sedikit lebih tinggi namun hal ini sesuai dengan pernyataan Bridges (1981) dalam Suwelo (1992) bahwa pH saliva anak-anak sampai remaja lebih tinggi daripada orang dewasa.

Derajat keasaman (pH) saliva setelah minum sari buah adalah 6,6 yang berarti terjadi kenaikan derajat keasaman atau penurunan pH saliva. Hal ini disebabkan karena pH dasar minuman sari buah yang asam yaitu 4,4, sehingga pH saliva setelah mengkonsumsi minuman tersebutpun menjadi asam karena kandungan asamnya yang tinggi. Dari hasil penelitian diketahui bahwa minuman ringan yang mengandung buah-buahan dapat meningkatkan derajat keasaman, dan minuman ini 5-8 kali lebih destruktif dibandingkan buah-buahannya sendiri (Grobler dkk, 1985, 1990, Ireland dkk, 1995, Lussi dkk dalam Sabaruddin dan Widijanto, 1996).

Derajat keasaman (pH) saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi adalah 7,86, yang berarti mengalami penurunan derajat keasaman atau kenaikan pH saliva dari nilai kontrol 7,6. Hasil pengukuran pH setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi ini seharusnya terjadi kenaikan derajat keasaman oleh karena pH dasar minuman berkarbonasi yang asam yaitu 3,0 yang lebih asam jika dibandingkan dengan minuman sari buah. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pengaruh dari kandungan karbonasi yang basa dalam minuman tersebut sehingga dapat menaikkan pH saliva menjadi basa.

Derajat keasaman setelah minum teh botol mengalami penurunan atau kenaikan pH saliva menjadi lebih basa yaitu 8,26 dari nilai kontrol 7,6. Hal ini kemungkinan disebabkan karena nilai pH dasar minuman teh botol yang sudah mendekati basa dalam rongga mulut yaitu 7,4 sehingga dapat menaikkan pH

saliva atau menjadi lebih basa di rongga mulut. Kemungkinan lain bisa jadi karena kurang homogennya subjek penelitian, yang tidak membedakan jenis kelamin antara pria dan wanita padahal wanita diketahui mempunyai karakteristik tersendiri (fluktuasi hormon, psikis, dan kebiasaan) yang relatif berbeda dengan laki-laki. Hal ini bisa jadi karena subjek penelitian yang diambil anak perempuan yang sudah berusia diatas 10 tahun, yang biasanya sudah mengalami perubahan hormonal, selain itu bisa jadi karena terdapat pengaruh diet makanan dan minuman yang dikonsumsi pada hari itu (Marks dkk., 2000).

Menurut Suwelo (1992), derajat keasaman saliva mempunyai hubungan yang erat dengan karies, makin asam saliva (angka pH saliva makin rendah), maka makin banyak karies. Demikian juga terhadap kebersihan rongga mulut, makin rendah pH saliva, makin kotor mulut anak. Sedangkan menurut Minasari (1999) penurunan pH dalam rongga mulut dapat menyebabkan demineralisasi elemen-elemen gigi dengan cepat, sedangkan pada kenaikan pH dapat terbentuk kolonisasi bakteri yang menyimpang juga meningkatnya pembentukan *calculus*.

5.4 Volume Saliva

Laju aliran saliva merupakan pengaturan fisiologis dan dapat berpengaruh pada komposisi saliva. Pada keadaan biasa laju aliran saliva sekitar 0,3 ml/menit (antara 0,05-1,8 ml/menit) dan akan meningkat menjadi 2,5-5 ml/menit dengan stimulasi (Cole dalam Minasari, 1999). Rangsangan alamiah dapat mempengaruhi komposisi saliva. Rangsangan seperti melihat, mencium dan memikirkan makanan menyebabkan aliran saliva meningkat (Collins dalam Minasari, 1999).

Volume saliva setelah mengkonsumsi air mineral (kontrol) adalah 2,9 ml, sedangkan volume saliva setelah mengkonsumsi minuman sari buah adalah 3,94 ml. Hal ini berarti terjadi peningkatan volume saliva. Demikian pula volume saliva setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi yaitu 4,08 ml, dan setelah minum teh botol 4,22 ml. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa setelah mengkonsumsi minuman ringan terjadi peningkatan volume saliva. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amerongen (1992) bahwa produksi saliva dapat meningkat bila dirangsang oleh rangsangan kimiawi yaitu rasa asam, manis, pahit (sepet) dan

pedas. Hal ini menunjukkan bahwa rasa pada sebuah minuman baik asam maupun basa dapat meningkatkan volume saliva. Perbedaan besar kecilnya kenaikan volume saliva setelah mengkonsumsi minuman ringan tersebut mungkin disebabkan oleh jenis rangsangan yang berbeda dari ketiga minuman tersebut yaitu asam dan rasa pahit.

Menurut Burket (1971) dalam Haroen (1998) variasi volume saliva bersifat individual dan berhubungan dengan kecepatan aliran saliva, walaupun demikian sekresi saliva setelah umur 7 tahun menunjukkan persamaan baik pada laki-laki maupun perempuan. Variasi volume saliva pada umumnya dipengaruhi oleh berbagai faktor, karena itu tidak dapat dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang terdapat di buku-buku teks atau penelitian lainnya. Faktor penentu ini antara lain tergantung pada metode, analisis, cara dan waktu pengumpulan saliva serta jenis rangsang yang digunakan.

5.5 Viskositas Saliva

Nilai viskositas saliva setelah mengkonsumsi air mineral sebagai kontrol adalah 0,79 poise. Setelah minum sari buah nilai viskositas menjadi 1,286 poise atau terjadi kenaikan nilai viskositas menjadi lebih kental. Begitu pula setelah mengkonsumsi minuman berkarbonasi terjadi peningkatan nilai viskositas menjadi 0,99 poise. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Houwink dkk. (1993) bahwa sekresi saliva yang meningkat dapat menurunkan nilai viskositas saliva. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa viskositas saliva lebih tinggi, hal ini kemungkinan terjadi oleh karena :

1. tidak homogenya subjek penelitian, dimana terdapat subjek anak perempuan yang telah berusia di atas 10 tahun yang diperkirakan telah mengalami perubahan hormonal, sehingga dapat mempengaruhi kondisi rongga mulutnya
2. adanya pengaruh dari jenis minuman ringan yang berbeda, yaitu rasa asam dan pahit. Rasa asam lebih merangsang sel-sel mukus yang mengeluarkan saliva kental dibandingkan sel-sel serus yang menghasilkan saliva yang encer
3. pengaruh diet makan dan minuman yang dikonsumsi hari itu

4. pengukuran dilakukan tidak pada hari yang sama, sehingga keadaan lokal rongga mulut dan kondisi badan berbeda pada saat pengukuran
5. pengaruh pengukuran dengan alat yang kurang teliti mungkin menjadi salah satu faktor penyebab

Viskositas saliva setelah mengkonsumsi minuman teh botol mengalami penurunan atau menjadi lebih encer. Hal ini sesuai dengan pernyataan Houwink (1993) bahwa sekresi saliva yang meningkat akan menurunkan viskositas saliva. Hal ini menunjukkan bahwa minuman teh botol yang memiliki rasa sepat (pahit) dapat menurunkan nilai viskositas saliva. Menurut Nazaruddin dan Paimin (1993) hal ini mungkin disebabkan kandungan *tannin* yang terdapat dalam minuman teh yaitu senyawa yang menimbulkan rasa sepat (pahit).



VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Hasil dari pengukuran derajat keasaman, volume dan viskositas saliva setelah mengkonsumsi minuman ringan adalah sebagai berikut:

1. Derajat keasaman (pH) saliva setelah mengkonsumsi minuman sari buah 6,6, minuman berkarbonasi 7,86 dan minuman teh botol 8,26.
2. Volume saliva setelah mengkonsumsi minuman sari buah 3,94 ml, minuman berkarbonasi 4,086 ml dan minuman teh botol 4,22 ml.
3. Viskositas saliva setelah mengkonsumsi minuman sari buah 1,286 poise, minuman berkarbonasi 0,9986 poise dan minuman teh botol 0,5762 poise.

6.2 Saran

1. Mengurangi konsumsi minuman yang bersifat asam dan dianjurkan mengkonsumsi minuman yang asam sekaligus daripada meminumnya seteguk-seteguk dalam jangka waktu yang lama.
2. Perlu penelitian lebih lanjut yang didasarkan pada analisis kimiawi masing-masing jenis minuman ringan.
3. Perlu penelitian epidemiologik untuk memperoleh gambaran tentang akibat mengkonsumsi minuman ringan dalam sebuah populasi.
4. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan adanya pengelompokan sampel berdasarkan jenis kelamin agar diperoleh data yang homogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Amerongen, A.V.N. 1992. *Ludah Dan Kelenjar Ludah Arti Bagi Kesehatan Gigi*. Terjemahan Rafiah Abyono dari *Speeksel En Speekselklieren: Betekenisvoor Mondgezondheid* (1988). Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Boediono, Imam dan Soeprpto. 2001. "Larutan Gips Encer Sebagai Bahan Pembersih Ludah Yang Kental Pada Cetakan Alginat". Dalam *Majalah Ilmiah Dies Natalis Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gajah Mada Ke 40. FORIL IX*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada. Halaman 6-7
- Dorland. 1996. *Kamus Kedokteran DORLAND*. Edisi 26. Jakarta: EGC
- Ekborg, Taylor dan Armstrong. 1997. "Varietal Differences In The Total and En Antimeric Composition Of Theanic In Tea". Departement of Chemistry, University of Missouri- *Rola Journal Agricultur Food Chem*. Edition 45. p. 353-363
- Frazier, W. 2002. *Why I Don't Drink Soft Drink (And Wish You Didn't)*. Diambil dari <http://www.ummah.net/jahid/softdrink.htm>.
- Haroen, E.R. 1998. "Hubungan Rangsangan Noksius Dengan Volume Saliva Dalam Mekanisme Fungsi Protektif." Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi*. (April). Volume 10. No 2. Bandung: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran
- Houwink, Drinks, Cram Wickel, Creloers, Dermaut, Eijkman, Veld, Konig, Molter, Herderman, Pilot, Roukema, Schutteet, Tan, Veldkomt, Wolgens. Kedokteran. 1993. *Ilmu Kedokteran Gigi Pencegahan*. Terjemahan Sutatmi Suryo dari *Preventieve Tandheelkunde* (1984). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Hurlock, E.B. 1997. *Perkembangan Anak*. Edisi 6. Alih Bahasa Meitasari Tjandrasa dan Mustischah Z. Erlangga: Jakarta
- <http://www.sosro.com/Indonesia/moul4.htm>
- Jansen Van Rensburg, B. D. S. 1995. *Oral Biology*. Chicago: Quintessence Publishing co. inc
- Jaya, M. F. I. 2002. "Pertumbuhan *Streptococcus. Sp.* Pada Anak-Anak Setelah Mengonsumsi Cairan Sukrosa Dengan Volume Yang Berbeda". (Usia 6-12 tahun). SKRIPSI: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

- Kanzil, L.B dan A.S Sabaruddin. 1993. "Hubungan Kalkulus Dengan pH Saliva dan Karies Gigi." Dalam *FORIL (IV). Volume 2*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi USAKTI. Halaman 400-405
- Kanzil, L.B dan R. Santoso. 1999. "Peranan Frekuensi Dan Kadar Mengonsumsi Karbohidrat terhadap Penurunan pH Plak." Dalam *FORIL (VI). Volume 2*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi USAKTI. Halaman 49-56
- Kidd, E.A.M dan S.J Bechal. 1992. *Dasar-dasar Karies Penyakit Dan Penanggulangannya*. Jakarta: EGC
- Krismariyono. 1995. "Rekayasa Viskositas Dengan Rangsangan Kimiawi". Dalam *Kumpulan Naskah Temu Ilmiah Nasional I. Peringatan 70 tahun Pendidikan Dokter Gigi Indonesia*. Surabaya: Airlangga
- Liesan, Sundoro dan Werdiningsih. 1999. "Perbandingan Kekasaran Permukaan Email Akibat Beberapa Jenis Minuman Siap Saji". Dalam *FORIL. Volume VI*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. Halaman 86-91
- Manson, J. D dan B.M Eley. 1993. *Buku Ajar Periodonti (Outline of Periodontics)*. Edisi 2. Jakarta: Hipokrates Alih Bahasa Anastasia. Editor Susianti Kentjana
- Marks, D, Allan dan Smith. 2000. *Biokimia kedokteran Dasar. Sebuah Pendekatan Klinis*. Terjemahan Brahm U dari *Basic Medical Biochemistry: a Clinical Approach* (1996). Jakarta: EGC
- Minasari. 1999. "Peranan Saliva Dalam Rongga Mulut." Dalam *Majalah Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara: Volume 4. No 2*. Medan. Halaman 33-39
- Nazaruddin dan Farry B. Paimin. 1993. *Teh Pembudayaan dan Pengolahan*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Nazir, M. 1999. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- O'Sullivan, E. A dan M.E.J Curzon. 2000. "A Comparison Of Acidic Dietary Factors In Children With and Without Dental Erosion". *Journal Of Dentistry For Children*. Edition May- June. p.186-192
- Pederson, G. W. 1988. *Buku Ajar Praktis Bedah Mulut*. Terjemahan Purwanto dan Basoeseno dari *Oral Surgery* (1996). Jakarta: EGC
- Roeslan, B. U. 1999. "Peran Biologi Oral Dalam Bidang Kedokteran Gigi". Dalam *Majalah Fakultas Kedokteran Gigi USAKTI. No 39*. Jakarta. Halaman 146-164

- Sabaruddin, A.S dan J. Widijanto. 1996. " Peran Berbagai Sifat Dan Kandungan Minuman Terhadap Potensinya Dalam Mendemineralisasi Email Gigi". Dalam *FORIL (V). Volume 2*. Jakarta: FKG USAKTI. Halaman 613-619
- Sevilla, C.G. 1993. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Suardita, K. 1995." Perubahan pH Saliva Setelah Mengunyah Permen Karet yang Mengandung Sukrosa".*Dalam Majalah Kedokteran Gigi. Vol. 28 No 4*. Jakarta.Halaman 131-133
- Sudhana, Widijanto. 2000. Peranan Kebiasaan Merokok Terhadap Insidensi Karies. *Dalam Jurnal Kedokteran Gigi Edisi Khusus Volume 7*.Jakarta: Universitas Indonesia.Halaman 388-394.
- Sundoro, E.H. 2000. "Pemanfaatan Saliva Dalam Mendeteksi Faktor- faktor Resiko Terhadap Karies". Dalam *Journal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. Juli. Edisi Khusus KPPIKG XII*. Jakarta. Halaman 430-434
- Suwelo, I. S.1992. *Karies Gigi Pada Anak Dengan Pelbagai Faktor Etiologi Kajian pada Anak Usia Prasekolah*. Jakarta: EGC
- Tarigan, R.1995. *Karies Gigi*. Jakarta: EGC
- Team Dosen Fisika. 2001. *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar*. Jember: Universitas Jember
- The Coca-Cola Company. 2002. Diambil dari <http://www2.coca-cola.com/contactus/faq/AskCoke0701.html>.
- Yanni Arisanti. 2002. "Pengaruh Kumur Tamarindus Indica Lim (Asam Jawa) 30 % Terhadap pH, Volume Dan Viskositas Saliva". SKRIPSI: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

LAMPIRAN 1

**SURAT PERSETUJUAN
(INFORMED CONCENT)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subjek penelitian dari:

Nama : Herny Sugiharti

NIM : 981610101075

Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember

Alamat : Jalan PB. Sudirman I Nomor 22 Jember

Dengan judul penelitian "Pengaruh Minuman Ringan Terhadap pH, Volume, Dan Viskositas Saliva Pada Anak Usia 10-12 tahun."

Saya telah membaca atau dibacakan penjelasan tersebut di atas dan saya telah diberi kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas dan telah diberi jawaban yang memuaskan.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak-pihak tertentu.

Jember,.....

Mengetahui,

Pimpinan Pondok Anak

Yang menyatakan

(Bu Zuhriah)

(Nama terang)

LAMPIRAN 2

Rata-rata Data Pengamatan Pengaruh Minuman Ringan Terhadap Derajat Keasaman (pH) Saliva pada Anak Usia 10-12 Tahun

No	aqua	Sari buah	Coca Cola	teh botol
1.	7,9	6,8	8,5	8,3
2.	7,5	6,9	7,9	8,0
3.	7,5	6,8	8,0	8,4
4.	7,4	6,7	8,2	8,3
5.	7,7	6,8	8,0	8,4
6.	7,6	6,5	8,0	8,2
7.	7,5	6,6	8,0	8,2
8.	7,5	6,2	7,0	8,5
9.	7,6	6,4	7,9	8,3
10.	7,8	6,7	7,6	8,4
11.	7,7	6,5	7,8	8,2
12.	7,9	6,7	7,8	8,4
13.	7,6	6,3	7,8	8,3
14.	7,5	6,6	7,7	8,1
15.	7,6	6,5	7,8	8,0
Mean	7,6200	6,6000	7,8667	8,2667
Std.Deviation	,1521	,2000	,3222	,1496
Std. Error of Mean	,0393	,0516	,0832	,0386

LAMPIRAN 3

Rata-rata Data Pengamatan Pengaruh Minuman Ringan Terhadap Volume Saliva pada Anak Usia 10-12 Tahun

No	aqua	Sari buah	Coca Cola	teh botol
1.	3,2	3,6	5,5	6,0
2.	3,0	4,5	4,5	4,5
3.	2,5	4,2	6,0	5,5
4.	2,5	3,0	3,0	3,0
5.	3,0	3,0	3,0	3,8
6.	3,0	4,0	4,0	4,0
7.	3,0	3,7	3,5	4,0
8.	3,8	5,0	5,0	4,2
9.	2,5	2,8	3,0	3,5
10.	2,5	5,5	5,5	5,1
11.	2,8	4,3	4,0	4,3
12.	3,2	5,6	5,0	5,2
13.	3,4	3,2	2,8	3,0
14.	2,7	3,0	3,0	3,2
15.	3,0	3,7	3,5	4,0
Mean	2,9400	3,9400	4,0867	4,2200
Std.Deviation	,3738	,09085	1,0882	,9057
Std. Error of Mean	0,965	,2346	,2810	,2338

LAMPIRAN 4

Rata-rata Data Pengamatan Pengaruh Minuman Ringan Terhadap
Viskositas Saliva pada Anak Usia 10-12 Tahun

No	aqua	Sari buah	Coca Cola	teh botol
1.	,929	,845	,409	,396
2.	1,057	,905	,966	,422
3.	1,045	1,434	,409	,327
4.	,871	1,409	1,711	,402
5.	1,057	1,309	,906	,754
6.	,956	1,094	,725	,452
7.	,634	1,814	1,245	,634
8.	,604	1,508	1,143	,875
9.	,806	1,156	1,509	,717
10.	,856	,691	,647	,352
11.	,567	1,283	1,006	,625
12.	,604	1,639	,928	,474
13.	,664	1,283	1,133	,785
14.	,603	1,434	,997	,825
15.	,629	1,509	1,245	,603
Mean	,7921	1,2865	,9986	,5762
Std.Deviation	,1862	,3059	,3622	,1847
Std.Error of Mean	0,481	,0790	0,935	0,477

LAMPIRAN 5

UJI NORMALITAS KOLMOGOROV-SMIRNOV
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pH	Volume	Viscositas
N		60	60	60
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	7,588	3,797	,91335
	Std.Deviation	,656	,982	,37354
Most Extreme Differences		,163	,162	,081
		,119	,162	0,81
		-,163	-,093	-,058
Kolmogorov- Smirnov Z		1,263	1,253	,628
Asymp.Sig.(2-tailed)		0,82	0,87	,825

a. Test distribution is Normal

b. Calculated from data

LAMPIRAN 6

PERHITUNGAN VISKOSITAS

Perhitungan pada viskositas saliva menggunakan rumus:

Rumus:
$$\eta = 2/9 \frac{r^2}{v} xg(\rho_{bola} - \rho_{cat\ cair}) \frac{1}{1 + 2,4r/R}$$

Keterangan:

η = viskositas (*poise atau gram/cm² det*)

g = percepatan gravitasi (*980 cm/det²*)

ρ saliva = rapat massa jenis saliva (*gram/cm³*)

ρ bola = rapat massa jenis bola (*gram/cm³*)

r = jari-jari bola (*cm*)

R = jari-jari dalam gelas ukur (*cm*)

V = kecepatan bola saat meluncur (*cm/det*)

$V = S/t$

ρ bola dapat dicari dengan rumus M/V

Di mana M = massa bola (*gram*)

V = volume bola berlubang (*cm³*)

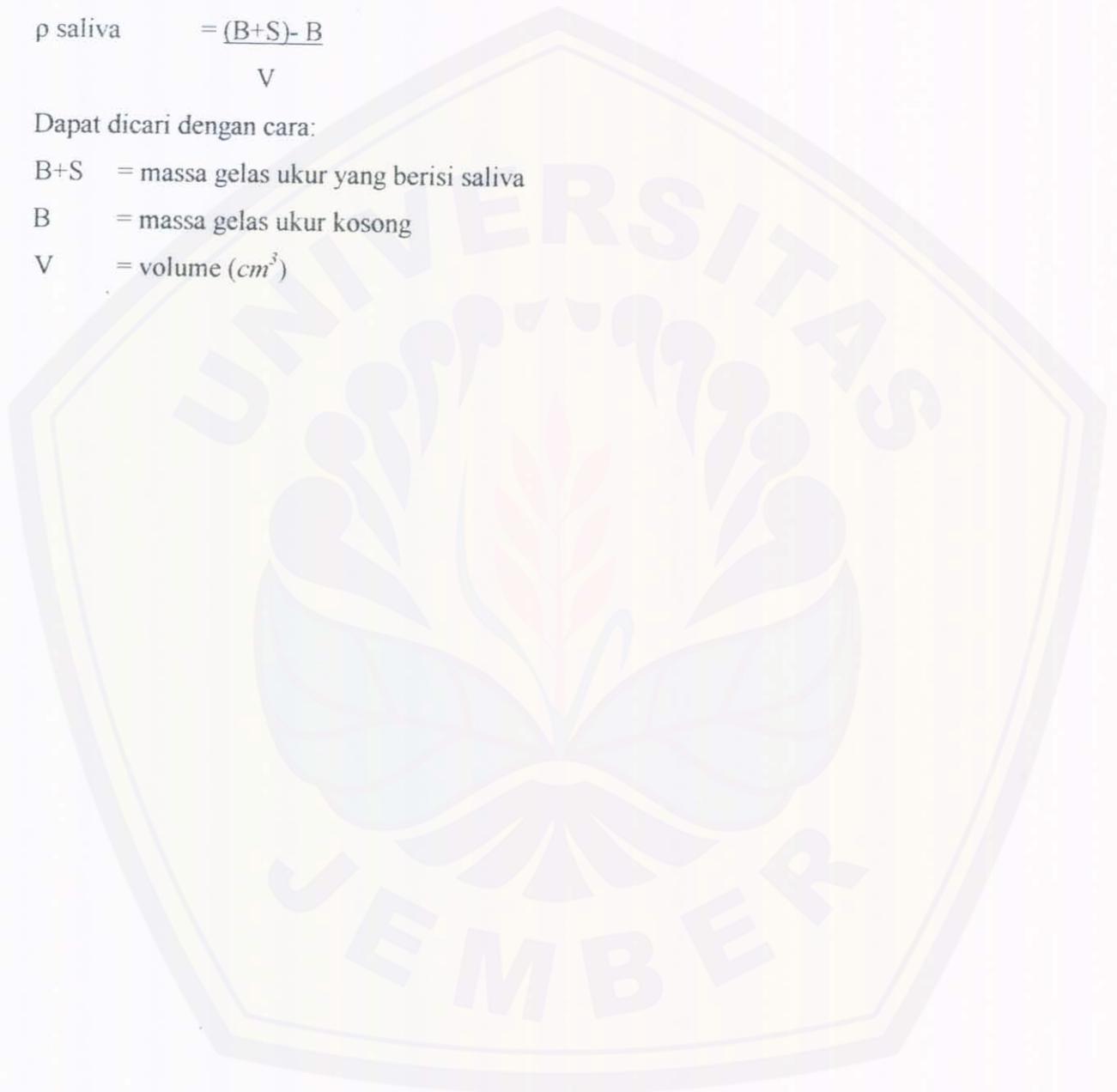
$V = 4/3\pi r_1^3 - \pi r_2^2 t$

- r_1 = jari-jari bola (cm)
 r_2 = jari-jari lubang bola (cm)
 t = tinggi bola / diameter bola (cm)
 π = 3,14

$$\rho \text{ saliva} = \frac{(B+S) - B}{V}$$

Dapat dicari dengan cara:

- $B+S$ = massa gelas ukur yang berisi saliva
 B = massa gelas ukur kosong
 V = volume (cm^3)



LAMPIRAN 7

Oneway Anova Parameter pH Saliva
Descriptives

pH

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
aqua	15	7,620	,152	,039	7,536	7,704	7,4	7,9
buavita	15	6,600	,200	0,52	6,489	6,711	6,2	6,9
coca cola	15	7,867	,322	0,83	7,688	8,045	7,0	8,5
teh botol	15	8,267	,150	0,39	8,184	8,350	8,0	8,5
Total	60	7,588	,656	0,85	7,419	7,758	6,2	8,5

Test of Homogeneity of Variances

pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig
1,269	3	56	,294

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	22,731	3	7,577	160,079	,000
Within Groups	2,651	56	0,47		
Total	25,382	59			

LAMPIRAN 8

Uji Tukey –HSD Parameter pH Saliva
Multiple comparisons

(I)Perlakuan	(J)Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95 % Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
aqua	buavita	1,020 *	,079	,000	,810	1,230
	coca cola	-2,47 *	,079	,015	-,457	-,036
	teh botol	-,647*	,079	,000	-,857	-,436
buavita	aqua	-1,020*	,079	,000	-1,230	-,810
	coca cola	-1,267*	,079	,000	-1,477	-1,056
	teh botol	-1,667*	,079	,000	-1,877	-1,456
coca cola	aqua	,247 *	,079	,015	,036	,457
	buavita	1,267*	,079	,000	1,056	1,477
	teh botol	-,400*	,079	,000	-,610	-,190
teh botol	aqua	,647 *	,079	,000	,436	,857
	buavita	1,667*	,079	,000	1,456	1,877
	coca cola	,400 *	,079	,000	,190	,610

* The mean difference is significant at the 0.5 level.

Homogenous subsets

Perlakuan	N	Subset for alpha= 0,5			
		1	2	3	4
buavita	15	6,600			
aqua	15		7,620		
coca cola	15			7,867	
teh botol	15				8,267
sig		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogenous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean sample Size = 15,000.

LAMPIRAN 9

Oneway Anova Parameter Volume Saliva Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					aqua	15		
buavita	15	3,940	,909	,235	3,437	4,443	2,8	5,6
coca cola	15	4,087	1,088	,281	3,484	4,689	2,8	6,0
teh botol	15	4,220	,906	,234	3,718	4,722	3,0	6,0
Total	60	3,797	,982	,127	3,543	4,050	2,5	6,0

Test of Homogeneity of Variances

Volume

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5,251	3	56	,290

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15,266	3	5,089	6,855	,001
Within Groups	41,573	56	,742		
Total	56,839	59			

LAMPIRAN 10

**Uji Tukey HSD Parameter Volume Saliva
Multiple Comparisons**

(I)Perlakuan (J)Perlakuan		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig	95 % Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
aqua	buavita	-1,000*	,315	,013	-1,833	-,167
	coca cola	-1,147*	,315	,003	-1,980	-,314
	teh botol	-1,280*	,315	,001	-2,113	-,447
buavita	aqua	1,000*	,315	,013	,167	1,833
	coca cola	-,147	,315	,966	-,980	,686
	teh botol	-,280	,315	,810	-1,113	,553
coca cola	aqua	1,147*	,315	,003	,314	1,980
	buavita	,147	,315	,966	-,686	,980
	teh botol	-,133	,315	,967	-,966	,700
teh botol	aqua	1,280*	,315	,001	,447	2,113
	buavita	,280	,315	,810	-,553	1,113
	coca cola	,133	,315	,974	-,700	,966

*The mean difference is significant at the 0,5 level.

Homogenous subsets

Tukey HSD^a

pH

Perlakuan	N	Subsets for alpha=.0,5	
		1	2
aqua	15	2,940	
buavita	15		3,940
coca cola	15		4,087
teh botol	15		4,220
Sig		1,000	,810

LAMPIRAN 11

Oneway Anova Parameter Viskositas Saliva Descriptives

Viscositas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
aqua	15	,7921	,1862	,0481	,6890	,8953	,567	1,057
buavita	15	1,2865	,3059	0,790	1,1171	1,4558	,691	1,814
coca cola	15	,9986	,3622	0,935	,7980	1,1992	,409	1,711
teh botol	15	,5762	,1847	0,477	,4739	,6785	,327	,875
Total	60	,9134	,3735	0,482	,8169	1,0098	,327	1,814

Viscositas

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig
1,632	3	56	,192

ANOVA

Viscositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	4,123	3	1,374	18,726	,000
Within Groups	4,110	56	0,73		
Total	8,232	59			

LAMPIRAN 12

Uji Tukey HSD Parameter Viscositas Saliva
Multiple Comparisons

(I)Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
aqua	buavita	-,49433*	,09892	,00004	-,75626	-,23241
	coca cola	-,20647	,09892	,16983	-,46839	,05546
	teh botol	,215934	,09892	,14056	-,04599	,47786
buavita	aqua	,49433*	,09892	,00004	,23241	,75626
	coca cola	,28787*	,09892	,02587	,02594	,54979
	teh botol	,71027*	,09892	,00000	,44834	,97219
coca cola	aqua	,20647	,09892	,16983	-,05546	,46839
	buavita	-,28787*	,09892	,02587	-,54979	-,02594
	teh botol	,42240*	,09892	,00044	-,16048	,68432
teh botol	aqua	-,21593	,09892	,14056	-,47786	,04599
	buavita	-,71027*	,09892	,00000	-,97219	-,44834
	coca cola	-,42240*	,09892	,00044	-,68432	-,16048

* The mean difference is significant at the 0.5 level

Homogenous Subsets

Viscositas

Perlakuan	N	Subset for alpha=0,5		
		1	2	3
teh botol	15	,57620		
aqua	15	,79213	,79213	
coca cola	15		,99860	
buavita	15			1,28647
Sig.		,141	,170	1,000