



**PENGARUH MENGGONSUMSI BUAH BELIMBING MANIS
(*Averrhoa carambola* L.) DAN BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.)
TERHADAP JUMLAH KOLONI *Streptococcus* sp.
DALAM SALIVA ANAK USIA 10 – 12 TAHUN**

SKRIPSI

Oleh :

**Erni Kartikasari
NIM 081610101073**

**BAGIAN PEDODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PENGARUH MENGGUNAKAN BUAH BELIMBING MANIS
(*Averrhoa carambola* L.) DAN BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.)
TERHADAP JUMLAH KOLONI *Streptococcus* sp.
DALAM SALIVA ANAK USIA 10 – 12 TAHUN**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh :

**Erni Kartikasari
NIM 081610101073**

**BAGIAN PEDODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah kupersembahkan skripsi ini kepada:

1. *Ibunda Sri Agustiyah, S.Pd dan Ayahanda Ir. Mochtar Asroni, MSME tercinta. Sungguh tiada kata yang bisa terucap, semoga Allah SWT membalas jerih payah, ketulusan, keikhlasan, doa, cinta serta kasih sayang keduanya padaku yang tak pernah lekang dimakan waktu dan semoga Allah senantiasa melindungi mereka. Amiin yaa Rabbal alamiin...*
2. *Kakakku Diah Kurniasari, S.AP dan adikku Febi Anugrah Putra tersayang, terima kasih atas dukungan dan doa-doanya.*
3. *Guru-guruku dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang kuhormati, terima kasih atas ilmu dan bimbingannya.*
4. *Almamater tercinta yang senantiasa kujunjung tinggi.*

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۗ وَإِذَا أَرَادَ

اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ ۗ وَمَا لَهُم مِّن دُونِهِ مِن وَالٍ ﴿١١﴾

“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.” (QS. Ar Ra’d ayat 11)

Dibalik 1 kesulitan akan ada 2 kemudahan. Itu janji Allah....

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erni Kartikasari

NIM : 081610101073

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Pengaruh Mengonsumsi Buah Belimbing Manis (Averrhoa carambola L.) dan Buah Pepaya (Carica papaya L.) Terhadap Jumlah Koloni Streptococcus sp. dalam Saliva Anak Usia 10 – 12 Tahun* adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2 Februari 2012

Yang menyatakan,

Erni Kartikasari

081610101073

SKRIPSI

PENGARUH MENGGUNAKAN BUAH BELIMBING MANIS (*Averrhoa carambola* L.) DAN BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP JUMLAH KOLONI *Streptococcus* sp. DALAM SALIVA ANAK USIA 10 – 12 TAHUN

Oleh:

Erni Kartikasari

081610101073

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Dyah Setyorini, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Sulistiyani, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pengaruh Mengonsumsi Buah Belimbing Manis (Averrhoa carambola L.) dan Buah Pepaya (Carica papaya L.) Terhadap Jumlah Koloni Streptococcus sp. dalam Saliva Anak Usia 10 – 12 Tahun* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari : Kamis

tanggal : 2 Februari 2012

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

drg. Dyah Setyorini, M.Kes

NIP 196604012000032001

Anggota I,

drg. Sulistiyani, M.Kes

NIP 196601311996012001

Anggota II,

drg. Niken Probosari, M.Kes

NIP 196702201999032001

Mengesahkan

Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M.Kes

NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Pengaruh Mengonsumsi Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.) dan Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Jumlah Koloni *Streptococcus* sp. dalam Saliva Anak Usia 10 – 12 Tahun ; Erni Kartikasari, 081610101073: 2012: 57 halaman: Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

Karies gigi di Indonesia merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang masih perlu mendapat perhatian. Jajanan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya karies gigi. Jajanan umumnya mengandung karbohidrat terutama sukrosa yang merupakan salah satu penyebab terjadinya karies (kariogenik). Anak-anak senang mengonsumsi makanan-makanan yang bersifat kariogenik. Seorang anak memasuki awal dari fase gigi geligi tetap pada usia 10-12 tahun sehingga perawatan gigi pada usia ini sangat penting. Hal ini menyebabkan pentingnya memilih makanan yang tepat untuk dikonsumsi dan berusaha menghindari konsumsi makanan kariogenik yang berlebihan oleh seorang anak pada usia tersebut. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa anak yang mengonsumsi jajanan kariogenik memiliki skor karies yang lebih tinggi dibandingkan anak yang mengonsumsi jajanan nonkariogenik, seperti sayur dan buah-buahan.

Beberapa jenis buah-buahan dapat tumbuh subur di segala musim seperti buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) dan buah pepaya (*Carica papaya* L.). Berdasarkan penelitian sebelumnya, buah belimbing manis mengandung zat epikatekin yang diduga memiliki daya antibakteri. Sedangkan salah satu kandungan gizi buah pepaya adalah β -karoten yang diduga pula sebagai zat yang dapat membersihkan gigi.

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental klinis dengan rancangan eksperimental *Pre and Post Test Only Control Group Design*. Jumlah subyek penelitian yang digunakan adalah 15 orang anak berusia 10-12 tahun. Kelima belas orang tersebut diberi 2 kali perlakuan yaitu mengonsumsi buah belimbing

manis dan mengkonsumsi buah pepaya. Tiap perlakuan dilakukan pada hari yang berbeda. Satu minggu sebelum penelitian subyek diskaling dan pada hari penelitian subyek diinstruksikan menyikat gigi dengan teknik *Bass* serta tidak makan dan minum selama 1 jam sebelum penelitian. Hal tersebut dilakukan untuk menghomogenkan kondisi rongga mulut sebelum dilakukan penelitian dan untuk menghindari efek lain yang disebabkan oleh plak dan sisa makanan ataupun minuman.

Data yang didapatkan dari masing-masing kelompok perlakuan di analisis menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, uji homogenitas *Levene Test*, dilanjutkan dengan uji *Anova One Way*, kemudian uji beda *LSD*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah koloni *Streptococcus sp.* yang signifikan antara sebelum subyek diberi perlakuan (kontrol) dan setelah mengkonsumsi buah belimbing manis. Perbedaan yang signifikan ini ditunjukkan dengan nilai probabilitas 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan karena buah belimbing manis mengandung senyawa epikatekin, flavonoid, tanin, alkaloid, dan, saponin, dengan jumlah senyawa terbesar yaitu flavonoid. Kandungan senyawa-senyawa ini menjadikan buah belimbing manis efektif digunakan sebagai buah berdaya antibakteri.

Dari hasil penelitian dapat diketahui pula terjadi peningkatan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* antara sebelum subyek diberi perlakuan (kontrol) dan setelah mengkonsumsi buah pepaya, serta antara setelah mengkonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya. Perbedaan ini ditunjukkan dengan nilai probabilitas 0,000 ($p < 0,05$). Peningkatan ini disebabkan karena pepaya mengandung sukrosa dan daging buah pepaya matang tidak mengandung senyawa kimia yang berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa kimia antibakteri pada pepaya hanya ditemukan pada bagian daging buah muda, daun, batang dan biji pepaya. Buah pepaya diduga lebih efektif digunakan sebagai buah yang dapat membersihkan gigi karena kandungan β -karoten, vitamin C yang tinggi, dan enzim papain.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Pengaruh Mengonsumsi Buah Belimbing Manis (Averrhoa carambola L.) dan Buah Pepaya (Carica papaya L.) Terhadap Jumlah Koloni Streptococcus sp. dalam Saliva Anak Usia 10 – 12 Tahun*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Skripsi ini merupakan hasil penelitian eksperimental klinis.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember beserta segenap pimpinan FKG UNEJ.
2. drg. Dyah Setyorini, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Sulistiyani, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
3. Drg. Niken Probosari, M. Kes selaku sekretaris penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. drg. Winny Adriatmoko, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan membantu saya selama menjadi mahasiswa FKG Universitas Jember.
5. Bapak Setyo Pinaridi selaku laboran Laboratorium Biomedik FKG Universitas Jember atas bantuan dan bimbingan selama pelaksanaan penelitian ini.
6. Ibunda Sri Agustiyah dan Ayahanda Mochtar Asroni tercinta atas doa, cinta kasih, inspirasi, dan dukungan yang tiada henti. Ini semua sangat amat bermakna. Semoga Allah senantiasa menyayangi beliau berdua. Amin.
7. Kakakku Diah Kurniasari dan adikku Febi Anugrah Putra atas doa, dukungan, serta canda dan tawa yang senantiasa menemaniku. Kalian berharga sekali...*Love you* :*

8. Mas Hahan atas semua bantuannya yang tak bisa disebutkan satu persatu. Banyak warna dalam hidupku setelah mengenalmu, Mas. Semoga silaturahmi ini bisa tetap terjalin meski dalam bentuk yang berbeda. Amin.
9. Teman terdekatku D'FENS (Dika, Fira, Nisa dan Sendi) atas semua bantuannya dan bahu kalian yang selalu ada dikala aku menangis. Jember tak lagi suram semenjak aku mengenal kalian. *Love you all, gals...**
10. Teman seposko KKT Desa Wonosari, Kecamatan Puger atas semua dukungan. Terutama Kordes Taufik Tasbehi atas perijinannya. Terima kasih banyak!
11. Adik-adik subyek penelitianku (Margareth, Reza, Faik, Ditya, Iqbal, Mila, Aris, Andre, Yonanta, Lisa, Irene, Dirga, Rani, Lisa Octavia, dan Rima) atas bantuan dan kerjasamanya. Senang melihat kalian begitu semangat di tiap tahapan penelitian. Rajin belajar yaa, adik-adikku...:)
12. Teman seperjuangan *Pedoders Team* (Armando, Idwan, Oni, dan Yeni) atas inspirasi dan supportnya. Berjuang terus, teman..!
13. Teman-teman FKG 2008. Teruslah eksis, kawanku!
14. Mbak-mbak kos *D'Mastripers* (Mbak Nanda, Mbak Diana, dan Mbak Vikril) atas doa, dukungan, dan canda selama ini.
15. Semua pihak yang membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Penulis mengharapakan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Amin yaa rabbal alamin.

Jember, 2 Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Saliva	5
2.1.1 Kelenjar Saliva	5
2.1.2 Komposisi Saliva.....	6
2.1.3 Fungsi Saliva	6
2.1.4 Sekresi Saliva.....	7
2.1.5 Metode Pengumpulan Saliva.....	8

2.2 Karies	8
2.2.1 Faktor Etiologi	9
2.2.2 Faktor Resiko	12
2.3 <i>Streptococcus sp</i>	13
2.3.1 Morfologi dan Identifikasi	13
2.3.2 Klasifikasi	14
2.3.3 Patogenitas	14
2.4 Buah Belimbing Manis (<i>Averrhoa carambola L.</i>)	15
2.4.1 Klasifikasi Belimbing Manis	15
2.4.2 Morfologi Belimbing Manis	16
2.4.3 Kandungan Kimia Belimbing Manis	17
2.4.4 Khasiat dan Kegunaan Belimbing Manis	17
2.5 Buah Pepaya (<i>Carica papaya L.</i>)	17
2.5.1 Klasifikasi Pepaya	17
2.5.2 Morfologi Pepaya	18
2.5.3 Kandungan Kimia Pepaya	19
2.4.5 Khasiat dan Kegunaan Pepaya	21
2.6 Epikatekin	21
2.7 β-karoten/ Betakaroten	23
2.8 Hipotesis	23

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Rancangan Penelitian	24
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.4 Variabel Penelitian	24
3.5 Definisi Operasional	25
3.6 Populasi dan Sampel	25
3.6.1 Populasi	25

3.6.2	Kriteria Sampel.....	25
3.6.3	Teknik Pengambilan Sampel.....	26
3.6.4	Besar Sampel.....	26
3.7	Bahan Penelitian	26
3.8	Alat Penelitian	26
3.9	Prosedur Penelitian	27
3.9.1	Persiapan Subyek Penelitian.....	27
3.9.2	Prosedur Penelitian.....	27
3.9.2.1	<i>Pre Test</i>	27
3.9.2.2	<i>Post Test</i>	28
3.10	Skema Penelitian	30
3.11	Cara Penipisan Seri/ Penipisan Bertingkat	31
3.12	Cara Pembuatan Sediaan <i>Streptococcus</i> Agar	31
3.13	Cara Penghitungan Jumlah Koloni Bakteri Saliva	32
3.14	Analisis Data	33
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian.....	34
4.2	Analisis Data.....	35
4.3	Pembahasan.....	37
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR BACAAN	45
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan 100 gram buah belimbing manis	17
Tabel 2.2 Kandungan 100 gram buah pepaya.....	20
Tabel 4.1 Rata-rata jumlah koloni <i>Streptococcus sp.</i> sebelum dan setelah mengkonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya (dalam satuan <i>cfu</i>)	34
Tabel 4.2 Hasil uji <i>Komogorov-Smirnov</i> dari kelompok kontrol, buah belimbing manis, dan buah pepaya.....	35
Tabel 4.3 Hasil uji <i>Levene Test</i> dari kelompok kontrol, buah belimbing manis, dan buah pepaya.....	36
Tabel 4.4 Hasil uji beda rata-rata jumlah koloni <i>Streptococcus sp.</i> sebelum dan setelah mengkonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya dengan uji <i>Anova One Way</i>	36
Tabel 4.5 Hasil uji LSD jumlah koloni <i>Streptococcus sp.</i> sebelum dan setelah mengkonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya.....	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Streptococcus sp</i>	14
Gambar 2.2 Buah belimbing manis.....	16
Gambar 2.3 Buah pepaya	19
Gambar 2.4 Struktur senyawa katekin	21
Gambar 3.1 Cara penipisan seri/ penipisan bertingkat.....	31
Gambar 3.2 Kotak penghitungan jumlah koloni bakteri dengan menggunakan alat <i>colony counter</i>	32
Gambar 4.1 Diagram batang rata-rata jumlah koloni <i>Streptococcus sp.</i> sebelum dan setelah mengkonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. <i>Informed Consent</i>	52
Lampiran B. Data Pengamatan Hitung Koloni pada Anak Usia 10-12 Tahun pada Beberapa Perlakuan	53
Lampiran C. Hasil Uji Analisis Data	54
Lampiran D. Gambar Penelitian	56

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karies gigi di Indonesia merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang masih perlu mendapat perhatian. Berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT, 2004), prevalensi karies di Indonesia mencapai 90,05% (Pintauli, 2008). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional tahun 2007 melaporkan skor DMFT di Indonesia mencapai 4,85. Riskesdas juga melaporkan angka prevalensi pengalaman karies penduduk umur 12 tahun di Indonesia adalah 36,1% dan skor DMFT adalah 0,91 (Soendoro, 2008).

Karies gigi disebabkan oleh faktor langsung dan tidak langsung. Faktor langsung yaitu faktor *host* atau tuan rumah, agen atau mikroorganisme, substrat atau diet, dan ditambah faktor waktu. Substrat yang menjadi penyebab karies adalah karbohidrat terutama sukrosa. Konsumsi sukrosa dan beberapa fermentasi karbohidrat dimetabolisis menjadi asam oleh bakteri sehingga bakteri *Streptococcus sp.* berkembang. Faktor tidak langsung yang disebut sebagai faktor risiko terjadinya karies antara lain pengalaman karies, penggunaan fluor, *oral hygiene*, jumlah bakteri, saliva, dan pola makan (Panjaitan, 1995).

Pola makan mempengaruhi karies gigi dalam hal frekuensi mengkonsumsi makanan. Menurut Pintauli (2008) setiap kali seseorang mengkonsumsi makanan dan minuman yang mengandung karbohidrat, maka bakteri penyebab karies di rongga mulut akan memproduksi asam sehingga terjadi demineralisasi yang berlangsung selama 20-30 menit setelah makan. Di antara periode makan, saliva akan bekerja menetralsir asam dan membantu proses remineralisasi. Apabila makanan dan minuman yang mengandung karbohidrat terlalu sering dikonsumsi, maka enamel gigi tidak akan mempunyai kesempatan untuk melakukan remineralisasi dengan sempurna sehingga terbentuk lubang pada gigi (Reich, 1999).

Jajanan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya karies gigi. Jajanan umumnya mengandung karbohidrat terutama sukrosa yang merupakan salah satu penyebab terjadinya karies (kariogenik). Selain itu, jajanan umumnya dimakan di luar jam-jam makan atau di antara jam-jam makan. Konsumsi makanan kariogenik yang sering dan berulang-ulang akan menyebabkan pH plak tetap di bawah normal dan menyebabkan demineralisasi enamel dan terjadilah pembentukan karies (Kidd dan Bechal, 1991). Anak-anak dan jajanan merupakan dua hal yang sulit untuk dipisahkan. Anak-anak memiliki kegemaran mengonsumsi jenis jajanan secara berlebihan, khususnya anak-anak usia sekolah dasar (6-12 tahun). Sehari-hari banyak dijumpai anak-anak yang selalu dikelilingi penjual makanan jajanan, baik di rumah, di lingkungan tempat tinggal hingga di sekolah (Sugianto, 2008).

Anak-anak senang mengonsumsi jajanan yang mengandung gula, seperti biskuit, permen, es krim, dan lain-lain. Makanan ini bersifat kariogenik yang merupakan salah satu faktor penyebab karies gigi (Hadnyanawati, 2002). Seorang anak memasuki awal dari fase gigi geligi tetap pada usia 10-12 tahun sehingga perawatan gigi pada usia ini sangat penting (Simorangkir, 2010). Hal ini menyebabkan pentingnya memilih makanan yang tepat untuk dikonsumsi dan berusaha menghindari konsumsi makanan kariogenik yang berlebihan oleh seorang anak pada usia tersebut. Akarslan dkk. (2008) menyatakan bahwa orang yang mempunyai kebiasaan jajan *snack*, es krim, dan minuman bergula mempunyai skor DMFT yang lebih tinggi dibandingkan orang yang tidak. Orang yang tidak memiliki kebiasaan jajan memiliki skor DMFT $5,2 \pm 3,59$ sedangkan orang yang memiliki kebiasaan jajan memiliki skor DMFT $5,9 \pm 3,23$ (Akarslan, 2008). Hal tersebut menunjukkan bahwa anak-anak yang memiliki kebiasaan mengonsumsi jajanan memiliki skor DMFT yang lebih tinggi daripada anak-anak yang tidak memiliki kebiasaan mengonsumsi jajanan. Penelitian tersebut didukung oleh Hadnyanawati (2002) melaporkan pola jajan anak sekolah Kelas V pada salah satu sekolah dasar di Jember mempengaruhi terjadinya karies gigi. Anak yang mengonsumsi jajanan kariogenik, seperti biskuit, permen, permen coklat, es krim, memiliki skor karies

yang lebih tinggi dibandingkan anak yang mengonsumsi jajanan non kariogenik, seperti sayur dan buah-buahan.

Indonesia adalah salah satu negara tropis dengan tingkat keragaman buah-buahan yang sangat tinggi. Beberapa jenis buah-buahan dapat tumbuh subur di segala musim seperti buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) dan buah pepaya (*Carica papaya* L.) Kedua jenis buah ini sangat mudah didapat oleh masyarakat kota maupun pedesaan dengan harga terjangkau (Samad, 2008).

Setiap buah memiliki kandungan gizi yang berbeda. Semakin beragam buah yang dikonsumsi akan semakin baik, sebab semakin lengkap zat gizi dan manfaat yang dapat diperoleh bagi tubuh. Buah belimbing manis mengandung zat epikatekin, didapatkan juga kandungan mineral (kalium, besi, magnesium, fosfor, kalsium, natrium, kuprum, mangan, selenium, dan seng) dan vitamin (vitamin C, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folat, vitamin B12, vitamin A dan vitamin E) (Anonymous, 2008). Zat epikatekin pada buah belimbing manis diduga memiliki daya antibakteri (Samad, 2008). Sedangkan kandungan gizi buah pepaya adalah β -karotena/ betakaroten, pektin, d-galaktosa, l-arabinosa, papain, papayotimin papain, serta fitokinase (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2000). Zat β -karoten diduga pula sebagai zat yang dapat membersihkan gigi.

Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin mengetahui pengaruh mengonsumsi buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) yang mengandung epikatekin dan buah pepaya (*Carica papaya* L.) yang mengandung betakaroten terhadap jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* sebagai bakteri paling kariogenik pada saliva anak usia masa geligi pergantian yang rentan akan karies yaitu pada usia 10 -12 tahun.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan permasalahan sebagai berikut :

Apakah terdapat pengaruh mengonsumsi buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) dan buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap jumlah koloni *Streptococcus sp.* dalam saliva anak usia 10 – 12 tahun?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

Untuk mengetahui pengaruh mengkonsumsi buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) dan buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap jumlah koloni *Streptococcus sp.* dalam saliva anak usia 10 – 12 tahun.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Data yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan informasi tentang efek buah-buahan terutama buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) dan buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap koloni bakteri rongga mulut yang utama yaitu *Streptococcus sp.*.
2. Memberikan pengetahuan bagi masyarakat pada umumnya dan anak-anak khususnya bahwa buah-buahan jenis tertentu mempunyai efek antimikroba terhadap bakteri karies yang dapat dikonsumsi sebagai salah satu tindakan pencegahan karies.
3. Data yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Saliva

Saliva merupakan cairan yang sangat penting di rongga mulut yang dihasilkan oleh kelenjar saliva mayor dan minor. Saliva memiliki peranan menegakkan diagnosa dalam bidang Kedokteran Gigi, Fisiologi, *Internal Medicine*, *Endocrinology*, *Pediatrics*, *Immunology*, *Clinical Pathology*, *Forensic Medicine*, *Psychology* dan *Sport Medicine* (Rantonen, 2003).

2.1.1 Kelenjar Saliva

Saliva diproduksi oleh kelenjar saliva mayor dan minor. Kelenjar saliva mayor merupakan kelenjar saliva utama yang terdiri dari kelenjar parotid, kelenjar submandibular, dan kelenjar sublingual. Kelenjar parotid adalah kelenjar yang murni serus pada manusia dewasa, walaupun kadang-kadang sel mukus ditemukan pada anak-anak (Navazesh, 2008). Kelenjar parotid bermuara pada duktus Stensens. Kelenjar submandibular merupakan campuran, tapi yang lebih dominan adalah serus dan bermuara pada duktus Whartoni (Nanci, 2008). Kelenjar sublingual merupakan campuran tapi yang lebih dominan adalah mukus. Pada kelenjar ini ditemukan sedikit acini serus dan bermuara pada duktus Bartholin. Sel serus menghasilkan saliva yang encer sehingga viskositasnya menjadi lebih rendah sedangkan sel mukus menghasilkan saliva yang kental sehingga viskositas lebih tinggi (Fehrenbach, 2008).

Kelenjar saliva minor ditemukan di sepanjang mukosa rongga mulut. Kelenjar lingual ditemukan bilateral dan terbagi kedalam beberapa kelompok. Kelenjar lingual anterior terdapat pada permukaan anterior lidah dekat ujung lidah dan terbagi atas kelenjar mukus anterior dan campuran pada posterior. Kelenjar lingual posterior terdapat pada gabungan dengan lingual tonsil dan permukaan lateral lidah. Merupakan kelenjar mukus murni. Kelenjar serus (*von ebner*) mengalir ke dalam

saluran-saluran di sekeliling papilla *circumvallata*. Kelenjar bukal dan labial ditemukan pada pipi dan bibir. Unit terminal *secretory* mengandung sekresi mukus dan serus. Kelenjar palatinal merupakan murni mukus dan ditemukan pada palatum lunak dan uvula, dan didalam regio posterolateral dari palatum keras. Kelenjar glossopalatina merupakan mukus murni yang berlokasi di lipatan glossopalatina (Jansen, 1995).

2.1.2 Komposisi Saliva

Saliva terdiri atas 99,5% air dan 0,5% substansi lainnya. Komposisi saliva terdiri dari komponen organik dan anorganik. Komponen organik yang terkandung di dalam saliva seperti urea, *uric acid*, glukosa, asam amino, asam laktat dan asam lemak. Makromolekul yang juga ditemukan di dalam saliva seperti protein, amilase, peroksidase, *thiocyanate*, *lisozym*, lemak, IgA, IgM, dan IgG.

Komponen anorganik yang penting yang ditemukan di dalam saliva yaitu ion-ion seperti Ca, Mg, F, HCO₃, K, Na, Cl, NH₄. Gas yang terdapat dalam saliva seperti CO₂, N₂, dan O₂. Air dan substansi lain yang terkandung di dalam saliva seperti sel epitel yang deskuamasi, *polymorphonuclear* leukosit dari cairan krevikular, dan bakteri (Jansen, 1995).

2.1.3 Fungsi Saliva

Saliva dapat membantu proses digestif (pencernaan makanan) dengan mencerna polisakarida menjadi monosakarida dengan bantuan enzim amilase. Aksi lubrikasi yang terdapat dalam saliva memfasilitasi proses pengunyahan, formasi bolus makanan, menelan dan berbicara, juga melindungi permukaan mukosa yang lunak dari makanan yang keras. Aksi pembersih dari saliva menghilangkan sel epitel mulut deskuamasi, koloni bakteri dan debris makanan (Nanci, 2008).

Saliva berperan penting bagi proses pengecapan. Saliva dapat melarutkan substansi pengecapan dari berbagai macam bentuk sifat fisik makanan baik padat

maupun larutan. Substansi ini kemudian dibawa oleh saliva ke tempat sel reseptor pengecap yang terdapat pada *taste buds* (Del, 2008).

Komposisi saliva yang mengandung $\pm 99\%$ air dibutuhkan untuk mencegah terjadinya kekeringan dalam rongga mulut terutama pada saat proses mastikasi dan berbicara. Cairan akan kembali normal dengan minum dan adanya cadangan dari cairan yang disimpan (Jansen, 1995).

2.1.4 Sekresi Saliva

Kelenjar parotid menghasilkan saliva yang serus sedangkan kelenjar submandibularis dan kelenjar sublingualis menghasilkan saliva yang bercampur yaitu mukus dan serus (Navazesh, 2008).

Pada kondisi istirahat rata-rata aliran saliva berkisar 0,3 ml/menit, nilai di bawah 0,1 ml/menit disebut hiposalivasi sedangkan nilai diantara 0,1-0,25 ml/menit rendah, dan meningkat hingga sekitar 2,5-5 ml/menit bila ada stimulasi. Nilai normal untuk laju aliran saliva yang ditimulasi adalah 1,0-3,0 ml/menit. Nilai dibawah 0,7 ml/menit disebut hiposalivasi dan nilai 0,7-1,0 ml/menit dikatakan rendah (Depaola, 2008).

Kelenjar saliva terdiri dari dua kelenjar sekresi utama yaitu sel serus dan sel mukus. Sel serus dan mukus berbeda dalam struktur yang dapat dilihat secara histologi dengan menggunakan mikroskop elektron, dan tipe dari komponen makromolekular yang dihasilkan dan disekresikan. Umumnya sel serus menghasilkan protein dan glikoprotein, sejumlah enzim, anti mikoba, ikatan kalsium, dan lainnya. Produk utama dari sel mukus adalah *mucin*. Walaupun *mucin* juga merupakan glikoprotein tetapi berbeda dari glikoprotein sel serus dalam struktur proteinnya. *Mucin* menyebabkan saliva kental sehingga viskositasnya lebih tinggi (Nanci, 2008).

Molekular tinggi *mucin* (MG1) dan molekular rendah *mucin* (MG2) telah diisolasi dari karakteristik biokimia merupakan glikoprotein. MG1 dan MG2 adalah *mucin* yang dominan di dalam saliva, memberikan perlindungan sebagai pelumas dan anti mikroba jaringan mulut. MG1 terdapat pada acini mukus kelenjar submandibular,

sublingual, labial dan palatinal. Tempat sintesis MG2 kontroversial di dalam *acini* mukus kelenjar submandibular dan labial, dan acini serus di kelenjar submandibular, sublingual, labial, dan palatinal (Rantonen, 2003).

2.1.5 Metode Pengumpulan Saliva

Suatu metode dalam pengumpulan saliva seperti mengunyah permen karet dapat digunakan untuk menilai perubahan kualitatif dan kuantitatif yang terkait dengan penyakit lokal atau sistemik. Ini dirancang untuk membantu dokter memahami dan menggunakan metode pengumpulan saliva untuk menilai resiko penyakit, termasuk penyakit yang berkaitan dengan hipofungsi saliva seperti *Sjögren Syndrom*, *rheumatoid arthritis* dan sistemik lupus eritematosus sehingga dokter gigi lebih memahami peran saliva dalam perlindungan kesehatan mulut (Depaola, 2008).

Metode pengumpulan saliva yang tidak distimulasi yaitu :

Pasien disarankan untuk tidak makan dan minum 1 jam sebelum dilakukan pengumpulan saliva. Merokok, mengunyah permen karet dan minum kopi juga dilarang selama jam ini. Subjek disarankan untuk berkumur-kumur beberapa kali dengan air dan kemudian beristirahat selama lima menit. Kemudian instruksikan kepada subjek untuk meminimalkan gerakan dari mulut selama proses pengumpulan saliva. Sebelum memulai pengumpulan saliva mintalah subjek untuk menelan. Kemudian instruksikan pada subjek untuk meletakkan tabung di samping mulut. Biarkan mulut sedikit terbuka dan biarkan saliva mengalir ke tabung. Selama pengumpulan saliva mata harus tetap terbuka (Navazesh, 2008).

2.2 Karies

Karies gigi merupakan penyakit jaringan keras gigi yang disebabkan oleh faktor etiologi yang kompleks. Karies gigi tidak hanya terjadi pada orang dewasa tetapi dapat pula terjadi pada anak (Pintauli, 2008). Karies gigi adalah suatu penyakit pada jaringan keras gigi, yaitu email, dentin dan sementum yang disebabkan aktivitas jasad renik yang ada dalam suatu karbohidrat yang diragikan. Proses karies ditandai

dengan terjadinya demineralisasi pada jaringan karies gigi, diikuti dengan kerusakan bahan organiknya. Hal ini menyebabkan terjadinya invasi bakteri dan kerusakan pada jaringan pulpa serta penyebaran infeksi ke jaringan periapikal dan menimbulkan rasa nyeri (Kidd and Bechal, 1992).

Masalah gigi berlubang atau karies dialami oleh sekitar 85 persen anak usia di bawah lima tahun di Indonesia. Salah satu penyebabnya adalah kebiasaan minum susu botol pada usia akhir balita. Sejauh ini, karies gigi masih menjadi masalah kesehatan anak. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2003 menyatakan, angka kejadian karies pada anak 60-90 persen (Moyhan, 2001).

Karies adalah suatu proses kronis regresif yang disebabkan oleh terganggunya keseimbangan antara gigi dan lingkungan dalam rongga mulut. Walaupun terdapat komponen genetik terhadap pembentukan karies, namun faktor hereditas hanya memainkan peran kecil. Karies gigi secara garis besar adalah penyakit yang disebabkan oleh kondisi lingkungan. Empat faktor utama harus berinteraksi secara terus menerus untuk menciptakan lesi karies. Faktor-faktor tersebut adalah gigi yang rentan, plak, substrat dan waktu (Pintauli, 2008).

2.2.1 Faktor Etiologi

Faktor etiologi atau penyebab karies dibedakan atas faktor penyebab primer yang langsung mempengaruhi biofilm (lapisan tipis normal pada permukaan gigi yang berasal dari saliva) dan faktor modifikasi yang tidak langsung mempengaruhi biofilm. Keyes dan Jordan menyatakan bahwa karies merupakan penyakit multifaktorial yaitu adanya beberapa faktor yang menjadi penyebab terbentuknya karies. Ada empat faktor utama yang memegang peranan yaitu (Kidd and Bechal, 1992):

a. Faktor host atau tuan rumah

Plak yang mengandung bakteri merupakan awal bagi terbentuknya karies. Oleh karena itu kawasan gigi yang memudahkan pelekatan plak sangat mungkin diserang karies. Daerah-daerah yang mudah diserang karies tersebut adalah :

1. Pit dan fisur pada permukaan oklusal molar dan premolar, pit bukal molar dan pit palatal insisif.
2. Permukaan halus didaerah aproksimal sedikit di bawah titik kontak.
3. Email pada tepian di daerah leher gigi sedikit di atas tepi gingiva.
4. Permukaan akar yang terbuka, yang merupakan daerah tempat melekatnya plak pada pasien dengan resesi gingiva karena penyakit periodonsium.
5. Tepi tumpatan yang kurang.
6. Permukaan gigi yang berdekatan dengan gigi tiruan dan jembatan.

Dalam keadaan normal, gigi geligi selalu dibasahi oleh saliva. Karena kerentanan gigi terhadap karies banyak bergantung kepada lingkungannya, maka peran saliva sangat besar. Saliva mampu remineralisasikan karies yang masih dini karena banyak sekali mengandung ion kalsium dan fosfat (Kidd dan Bechal, 1992).

b. Faktor agen atau mikroorganisme

Plak gigi merupakan lengketan yang berisi bakteri beserta produk-produknya, yang terbentuk pada semua permukaan gigi. Akumulasi bakteri ini tidak terjadi secara kebetulan melainkan terbentuk melalui serangkaian tahapan. Jika email yang bersih terpapar di rongga mulut maka akan ditutupi oleh lapisan organik yang amorf yang disebut pelikel. Pelikel ini terutama terdiri atas glikoprotein yang diendapkan dari saliva dan terbentuk segera setelah penyikatan gigi. Sifatnya sangat lengket dan mampu membantu melekatkan bakteri-bakteri tertentu pada permukaan gigi. Bakteri yang mula-mula menghuni pelikel terutama yang berbentuk kokus. Yang paling banyak adalah streptokokus. Organisme tersebut tumbuh, berkembang biak dan mengeluarkan gel ekstra-sel yang lengket dan akan menjerat berbagai bentuk bakteri lain. Dalam beberapa hari plak ini akan bertambah tebal terdiri dari berbagai macam mikroorganisme. Akhirnya flora plak yang tadinya didominasi oleh bentuk kokus berubah menjadi flora campuran yang terdiri atas kokus, batang, dan filament (Kidd dan Bechal, 1992).

Streptococcus mutans dan *Lactobacillus sp.* yang merupakan mikroorganisme penyebab utama dalam proses terjadinya karies. Menurut penelitian, *Streptococcus*

mutans berperan dalam permulaan (*initiation*) terjadinya karies gigi, sedangkan *Lactobacillus sp.*, berperan pada proses perkembangan dan kelanjutan karies. Pertama kali akan terlihat *white spot* pada permukaan enamel kemudian proses ini berjalan secara perlahan sehingga lesi kecil tersebut berkembang, dan dengan adanya destruksi bahan organik, kerusakan berlanjut pada dentin disertai kematian odontoblast (Soesilo dkk, 2005).

c. Faktor substrat atau diet

Menurut Kidd dan Bechal (1992), dibutuhkan waktu minimum tertentu bagi plak dan karbohidrat yang menempel pada gigi untuk membentuk asam dan mampu mengakibatkan demineralisasi email. Karbohidrat ini menyediakan substrat untuk pembuatan asam bagi bakteri dan sintesa polisakarida ekstra sel. Walaupun demikian, tidak semua karbohidrat sama derajat kariogeniknya. Karbohidrat yang kompleks misalnya pati relatif tidak berbahaya karena tidak dicerna secara sempurna di dalam mulut, sedangkan karbohidrat dengan berat molekul yang rendah seperti gula akan segera meresap ke dalam plak dan dimetabolisme dengan cepat oleh bakteri. Dengan demikian, makanan dan minuman yang mengandung gula akan menurunkan pH plak dengan cepat sampai pada level yang dapat menyebabkan demineralisasi email. Plak akan tetap bersifat asam selama beberapa waktu. Untuk kembali ke pH normal sekitar 7, dibutuhkan waktu 30-60 menit. Oleh karena itu, konsumsi gula yang sering dan berulang-ulang akan tetap menahan pH plak di bawah normal dan menyebabkan demineralisasi email.

Sintesa polisakarida ekstra sel dari sukrosa lebih cepat dari pada glukosa, fruktosa, dan laktosa. Oleh karena itu, sukrosa merupakan gula yang paling kariogenik, walaupun gula lainnya tetap berbahaya. Dan karena sukrosa merupakan gula yang paling banyak dikonsumsi, maka sukrosa merupakan penyebab karies utama (Kidd dan Bechal, 1992).

d. Faktor waktu

Adanya kemampuan saliva untuk mendepositkan kembali mineral selama berlangsungnya proses karies, menandakan bahwa proses karies, menandakan bahwa proses karies tersebut terdiri atas periode perusakan dan perbaikan yang silih berganti. Oleh karena itu, bila saliva ada di dalam lingkungan gigi, maka karies tidak menghancurkan gigi dalam hitungan hari atau minggu, melainkan bulan atau tahun (Kidd dan Bechal, 1992).

2.2.2 Faktor Resiko

Beberapa faktor yang dianggap sebagai faktor risiko adalah (Kidd and Bechal, 1992):

a. Penggunaan Fluor

Pemberian fluor yang teratur baik secara sistemik maupun lokal merupakan hal yang penting diperhatikan dalam mengurangi terjadinya karies oleh karena dapat meningkatkan remineralisasi.

b. Oral Higiene

Sebagaimana diketahui bahwa salah satu komponen dalam pembentukan karies adalah plak. Peningkatan oral higiene dapat dilakukan dengan menyikat gigi dan penggunaan alat pembersih interdental yang dikombinasikan dengan pemeriksaan gigi secara teratur.

c. Jumlah Bakteri

Segera setelah lahir akan terbentuk ekosistem oral yang terdiri atas berbagai jenis bakteri. Jumlah bakteri patogen yang banyak di dalam mulut akan mempermudah terjadinya karies gigi.

d. Saliva

Selain mempunyai efek buffer, saliva juga berguna untuk membersihkan sisa-sisa makanan di dalam mulut. Jika pH saliva terlalu rendah, maka keadaan di dalam rongga mulut akan menjadi asam sehingga memudahkan terjadinya karies pada gigi.

e. Pola makan

Pengaruh pola makan dalam proses karies biasanya lebih bersifat lokal daripada sistemik, terutama dalam hal frekuensi mengonsumsi makanan. Karies atau lubang gigi memiliki kedalaman dan besar yang berbeda-beda.

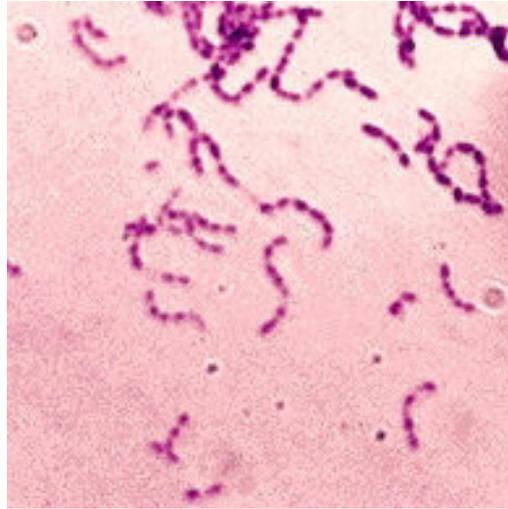
2.3 *Streptococcus sp.*

Streptococcus merupakan mikroorganisme bulat yang tersusun secara khas dalam rantai dan tersebar luas di alam. Sebagian tersebar sebagai flora normal manusia, sedangkan beberapa diantaranya berkaitan dengan penyakit-penyakit pada manusia. Sedangkan beberapa di antaranya berkaitan dengan penyakit-penyakit pada manusia yang berhubungan dengan infeksi oleh *Streptococcus* dan sebagian karena sensitasi terhadapnya (Jawetz dkk, 2001).

2.3.1 Morfologi dan Identifikasi

Genus *Streptococcus* terdiri dari spesies-spesies bakteri gram positif yang anaerob. Organisme pada genus ini memiliki ciri khas sebagai berikut : 1) coccus; 2) dinding selnya tebal; 3) memfermentasikan gula dengan reaksi anaerob (Jawetz dkk, 2001).

Bakteri yang diklasifikasikan dalam marga *Streptococcus* terbagi menurut ciri-ciri morfologi dan biokimia tertentu. Sifat organisme ini yang sangat khas adalah penampilannya. Organisme ini kurang lebih berbentuk bulat yang tumbuh sebagai rantai. *Streptococcus* merupakan bakteri gram positif dengan diameter 1-2 mm. Organisme ini hanya membelah pada satu arah, tetapi belahan ini bukannya menjadi masing-masing coccus melainkan masih mempunyai kecenderungan untuk tetap bersama dan membentuk rantai coccus. Panjangnya rantai yang mungkin dapat dilihat ketika mewarnai organisme sampai batas tertentu ini bergantung kepada apakah organisme ini ditumbuhkan pada media padat atau cair. *Streptococcus* adalah tidak bergerak (*non motile*) dan semuanya gram positif (Wijaya dan Samad, 2006).



Sumber : Todar, 2008

www.textbookofbacteriology.net/normalflora.html

Gambar 2.1 *Streptococcus sp.*

2.3.2 Klasifikasi

Klasifikasi *Streptococcus* secara praktis, menurut Jawetz dkk (2001) dapat didasarkan pada :

1. Morfologi koloni dan hemolisa pada lempeng agar darah.
2. Tes-tes biokimia dan resistensi terhadap factor-faktor fisik dan kimia.
3. Sifat-sifat imunologik.
4. Gambaran ekologik.

Genus ini terbagi dalam tiga kelompok sebagai berikut :

1. *Streptococcus beta-hemolitic*
2. *Streptococcus non beta-hemolitic*
3. *Peptostreptococcus*

2.3.3 Patogenitas

Menurut Wijaya dan Samad (2006), mikroflora mulut sangatlah kompleks dengan komposisi yang bervariasi pada tiap lokasi didalam rongga mulut.

Streptococcus menempati proporsi yang signifikan dari semua mikroflora dalam mulut, yaitu sekitar 45% dari total sampel yang dihitung dari permukaan dorsal lidah, 46% dari mikroflora saliva, 28% dari mikroflora yang ditemukan pada plak gigi dan 29% dari flora sulkus gingiva. *Streptococcus* merupakan koloni yang paling awal ditemukan dalam rongga mulut setelah lahir, meskipun beberapa spesies seperti *S. sanguis* dan *S. mutans* baru ditemukan setelah erupsinya gigi sulung yang pertama.

Glucosyltransferase (GTF) yang dihasilkan oleh *Streptococcus* dapat mengubah karbohidrat yang terdapat dalam rongga mulut menjadi extracellular glucan, yang sangat berperan bagi keberadaan bakteri pada permukaan gigi dan pembentukan plak yang merupakan salah satu karakteristik dari karies yang disebabkan oleh *Streptococcus* (Wijaya dan Samad, 2006).

Media yang memberi hasil lebih baik untuk pertumbuhan *S. mutans* yaitu Mitis Salivarius ditambah 0,2 unit/ml basitrasin dan sukrosa dengan konsentrasi akhir 20% (agar MSB). Media lain yang dapat digunakan untuk menumbuhkan *Streptococcus mutans* adalah Brain Heart Infusion (BHI), agar darah, Tryptone-Yeast Extract L-cytine (TYC) (Roeslan, 1996).

2.4 Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.)

2.4.1 Klasifikasi Belimbing Manis

Belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) kedudukannya dalam ilmu taksonomi tumbuhan adalah :

Divisi : Spermatophyta
 Sub-divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Bangsa : Oxalidales
 Suku : Oxalidaceae
 Genus : *Averrhoa*
 Spesies : *Averrhoa carambola* L.

(Backer dan Van Den Brink, 1965)

2.4.2 Morfologi Belimbing Manis

Tanaman belimbing manis merupakan semak, perdu atau pohon. Habitat tanaman ini tegak, tinggi 5-12 meter. Ciri-ciri daun belimbing manis adalah daun menyirip ganjil, daun tersebar, majemuk, anak daun tepi rata, daun penumpu tidak ada, anak daun bulat telur memanjang, meruncing, ke arah poros semakin besar, bawah hijau biru. Ciri-ciri bunga belimbing manis adalah bunga dalam ketiak daun yang masih ada atau yang sudah rontok atau pada kayu tua, beraturan, berkelamin ganda, malai bunga pada ranting yang langsing, kerap kali dalam ketiak daun yang telah rontok, malai bunga kebanyakan terkumpul rapat, panjang 1,5-7,5 cm, bunga sebagian dengan benang sari pendek dan tangkai putik panjang, sebagian dengan benang sari panjang dan tangkai putik pendek, benang sari 10, lepas atau bersatu pada pangkal, kepala sari beruang 2, berkelopak 5, kelopak tingginya lebih kurang 4 mm, daun mahkota 5, daun mahkota di tengah bergandengan, bulat telur terbalik memanjang, dengan pangkal dan tepi pucat, terpuntir waktu dalam kuncup, rontok, panjang daun mahkota 6-8 mm dan bunga berwarna merah ungu. Buah kotak atau buni, buah buni bulat memanjang, dengan lima rusuk yang tajam, kuning muda, panjang 4-13 cm, bakal buah menumpang, persegi lima atau berlekuk lima dan tangkai putik lima. Tanaman belimbing manis ditanam sebagai pohon buah dan kadang-kadang menjadi liar (Van Steenis, 1997).



Sumber : Massaidi, 2011

www.massaidi.blogspot.com

Gambar 2.2 Buah belimbing manis

2.4.3 Kandungan Kimia Belimbing Manis

Komponen Gizi	Nilai
Energi	35,00 kkal
Protein	0,50 g
Lemak	0,70 g
Karbohidrat	7,70 g
Kalsium	8,00 mg
Fosfor	22,00 mg
Serat	0,90 g
Besi	0,80 g
Vitamin A	18,00 RE
Vitamin B1	0,03 mg
Vitamin B2	0,02 mg
Vitamin C	33,00 mg
Niacin	0,40 g

Sumber : Anonim, 2002

Tabel 2.1 Kandungan 100 gram buah belimbing manis (*Averrhoa carambola L.*)

2.4.4 Khasiat dan Kegunaan Belimbing Manis

Buah belimbing manis dapat berkhasiat sebagai antiinflamasi, analgesik dan diuretik. Kegunaan dari buah belimbing manis adalah digunakan sebagai obat batuk, demam, kencing manis, kolesterol tinggi dan sakit tenggorokan (Soedibyo, 1998).

2.5 Buah Pepaya (*Carica papaya L.*)

2.5.1 Klasifikasi Pepaya

Pepaya (*Carica papaya L.*) kedudukannya dalam ilmu taksonomi tumbuhan adalah :

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Sub divisio : Angiospermae
Kelas : Dicotylidoneae
Ordo : Caricales
Famili : Caricaceae
Spesies : *Carica papaya* L
(Warisno, 2007)

2.5.2 Morfologi Pepaya

Pepaya berasal dari Amerika Tengah. Tanaman buah menahun ini tumbuh pada tanah lembab yang subur dan tidak tergenang air, dapat ditemukan di dataran rendah sampai ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut. Sesungguhnya tanaman pepaya merupakan semak yang berbentuk pohon, bergetah, tumbuh tegak, tinggi 2,5-10 m, batangnya bulat berongga, tangkai di bagian atas kadang dapat bercabang. Pada kulit batang terdapat tanda bekas tangkai daun yang telah lepas (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2000).

Daun berkumpul di ujung batang dan ujung percabangan, tangkainya bulat silindris, berongga, panjang 25-100 cm. Helai daun bulat telur dengan diameter 25-75 cm, berbagi menjari, ujung runcing, pangkal berbentuk jantung, warna permukaan atas hijau tua, permukaan bawah warnanya hijau muda, tulang daun menonjol di permukaan bawah. Cuping-cuping daun berlekuk sampai berbagi tidak beraturan, tulang cuping daun menyirip. Bunga jantan berkumpul dalam tandan, mahkota berbentuk terompet, warnanya putih kekuningan. Buahnya buah buni yang bisa bermacam-macam bentuk, warna, ataupun rasa daging buahnya. Bijinya banyak dan berwarna hitam. Tanaman ini dapat berbuah sepanjang tahun dimulai pada umur 6-7 bulan dan mulai berkurang setelah berumur 4 tahun (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2000).



Sumber : BAPPENAS, 2005

<http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=2&doc=2a19>

Gambar 2.3 Buah pepaya

2.5.3 Kandungan Kimia Pepaya

Kandungan kimia dari tanaman pepaya (*Carica papaya* L) adalah sebagai berikut:

- Daun : enzim papain, alkaloid karpaina, pseudo-karpaina, glikosid, karposid dan saponin, sakarosa, dekstroza, dan levulosa. Alkaloid karpaina mempunyai efek seperti digitalis.
- Biji : glukoside kakirin dan karpain. Glukoside kakirin berkhasiat sebagai obat cacing, peluruh haid, serta peluruh kentut (*karminatif*).
- Getah : papain, kemokapain, lisosim, lipase, glutamin, dan siklotransferase.

(Wijayakusuma dan Dalimartha, 2000)

Adapun kandungan kimia dalam 100 gram buah pepaya masak adalah sebagai berikut:

Komponen Gizi	Nilai
Kalori	46 kal
Vitamin A	365 SI
Vitamin B1	0,04 mg
Vitamin C	78 mg
Kalsium	23 mg
Hidrat Arang	12,2 g
Fosfor	12 mg
Besi	1,7 mg
Protein	0,5 mg
Air	86,7 g

Sumber : Anonim, 2010

Tabel 2.2 Kandungan 100 gram buah pepaya (*Carica papaya L.*)

Menurut USDA *Nutrient Database* (2005), setiap 100 gram buah pepaya matang mengandung 89% air; energi 55 kalori (atau sekitar 32-39 kcal); 0,61 gram protein; 0,14 gram lemak; 9,8 gram karbohidrat; 24 mg kalsium; 0,1 mg besi; 5 mg fosfor; 257 mg potassium (kalium); 10 gram magnesium; 3 mg sodium (natrium); 0,34 niacin; 0,22 mg asam pantotenat; 1,8 gram serat; 888 μm beta-*carotene*, 2740 μm total *carotene*.

Selain itu, buah pepaya juga mengandung: *thiamine*, *riboflavin*, asam amino, asam sitrat, asam *malic*, berbagai komponen yang *volatile* (mudah menguap) seperti: linalool, benzyliothiocyanate, cis dan trans 2, 6-dimethyl-3,6 epoxy-7 octen-2-ol, alkaloid, alfa; *carpaine*, benzyl-beta-D glucoside, 2-phenylethyl-beta-D-glucoside, 4-hydroxy-phenyl-2 ethyl-beta-D-glucoside dan empat isomeric malonated benzyl-beta-D-glucosides.

2.5.4 Khasiat dan Kegunaan Pepaya

Pepaya bersifat manis dan netral. Akar berguna sebagai peluruh kencing (diuretik), obat cacing, penguat lambung, serta perangsang kulit. Biji dapat dipakai untuk obat cacing dan peluruh haid. Buah matang dapat memacu enzim pencernaan, peluruh empedu (*cholagogue*), menguatkan lambung (stomakik) dan antiscorbut. Buah mentah bermanfaat sebagai pencahar ringan (*laxative*), peluruh kencing, pelancar keluarnya ASI (*galaktagog*), dan *abortivum*. Daun dapat menambah nafsu makan, meluruhkan haid dan menghilangkan sakit (*analgetik*) (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2000).

Buah matang berkhasiat sebagai pemacu enzim pencernaan, peluruh empedu, penguat lambung, antiscorbut, sakit maag, tidak nafsu makan, sariawan, sembelit. Buah mentah sebagai pencahar ringan (*laxative*), peluruh kencing (diuretik), pelancar ASI, abortivum, penguat lambung, serta keracunan singkong. Daun sebagai penambah nafsu makan, peluruh haid (Hernani dan Monorahardjo, 2006).

Daun pepaya telah lama dikenal untuk obat sakit malaria, menambah nafsu makan, dan memperbaiki pencernaan. Selain itu, akar dan bijinya dimanfaatkan untuk obat cacing. Ibu-ibu yang sedang hamil muda tidak dianjurkan untuk mengonsumsi biji dan buah pepaya muda karena bisa mengakibatkan keguguran (Gunawan, 1999).

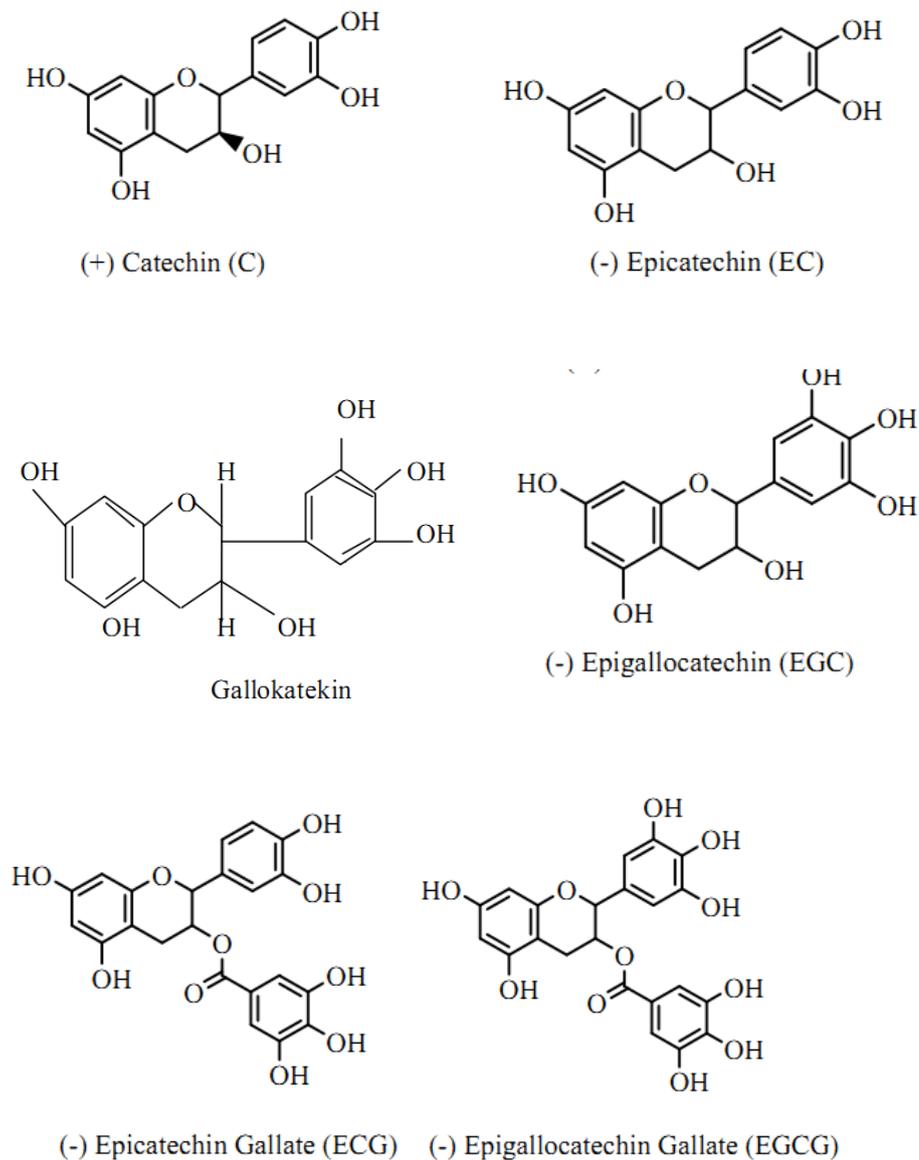
Biji *Carica papaya* mengandung senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif dan Gram-negatif. *Carica papaya* mempunyai efek antibakteri yang dapat bermanfaat untuk menyembuhkan penyakit kulit yang kronis (Dawkins *et al.*, 2003).

2.6 Epikatekin

Epikatekin adalah salah satu jenis senyawa katekin. Katekin merupakan suatu turunan tannin terkondensasi yang juga dikenal sebagai senyawa polifenol karena banyaknya gugus fungsional hidroksil yang dimilikinya. Katekin merupakan senyawa paling dominan dari polifenol. Menurut Robinson (1995) katekin terdiri atas beberapa bentuk yaitu katekin, (C), epikatekin (EC), galokatekin (GC), epigalokatekin (EGC),

epikatekin galat (ECG), galakatekin galat (GCG), dan epigalokatekin galat (EGCG). Perbedaan dari beberapa jenis katekin dilihat dari jumlah gugus hidroksilnya (Robinson, 1995).

Susunan senyawa kimia tersebut sebagai berikut :



Sumber : Hartoyo, 2003

Gambar 2.4 Struktur senyawa katekin

2.7 β -karoten/ Betakaroten

β -karoten merupakan senyawa organik dan diklasifikasikan sebagai suatu terpenoid. Ini adalah pigmen merah-oranye sangat berwarna berlimpah pada tanaman dan buah-buahan. Sebagai karoten dengan beta-cincin di kedua ujungnya, itu adalah bentuk paling umum dari karoten. Ini adalah prekursor (bentuk tidak aktif) vitamin A. Struktur ini disimpulkan dengan Karrer dkk. pada tahun 1930.

Di alam, β -karoten adalah prekursor vitamin A melalui aksi beta-karoten 15. β -Karoten juga merupakan substansi dalam wortel dan pepaya yang berwarna orange. Karotenoid diserap ke dalam usus kecil oleh difusi pasif. Satu molekul β -karoten dapat dibelah oleh enzim usus spesifik menjadi dua molekul vitamin A. Efisiensi penyerapan diperkirakan antara 9-22%. Penyerapan dan konversi karotenoid mungkin tergantung pada bentuk bahwa β -karoten dalam (antara sayuran yang dimasak dan mentah, dalam suplemen), asupan lemak dan minyak pada saat yang sama, dan tingkat saat vitamin A dan β - karoten.

2.8 Hipotesis

Terdapat perbedaan jumlah koloni *Streptococcus sp.* setelah mengkonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental klinis

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Pre and Post Test Only Control Group Design*

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November - Desember 2011 di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

3.4 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) dan buah pepaya (*Carica papaya* L.) masing-masing sebanyak 100 gram.

2. Variabel tergantung

Jumlah koloni bakteri saliva *Streptococcus sp.*

3. Variabel terkontrol

a. Subyek penelitian

b. Waktu penelitian pukul 10.00 pagi

c. Menyikat gigi dengan teknik Bass dan menggunakan pasta gigi yang sama

d. Kumur-kumur air mineral 3 x 50 ml

e. Tidak makan dan minum selama 1 jam sebelum penelitian (dimulai pukul 09.00 pagi)

3.5 Definisi Operasional

1. Buah belimbing manis dan buah pepaya yang digunakan untuk penelitian ini adalah buah belimbing manis dan buah pepaya segar yang didapatkan dari Pasar Tanjung, Jember, Jawa Timur sebanyak 100 gram yang kemudian dikunyah untuk menghasilkan 5 ml saliva.
2. Jumlah koloni bakteri saliva adalah jumlah koloni bakteri saliva *Streptococcus sp.* yang dihitung dengan menggunakan *colony counter* setelah mengkonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya.
3. Saliva adalah saliva yang didapat 5 menit setelah mengkonsumsi 100 gram buah belimbing manis dan buah pepaya, yang selanjutnya dilakukan penipisan seri 10^{-8} dan ditanam pada media agar dengan *pour plate technique*.
4. Waktu penelitian pukul 10.00 pagi adalah waktu dimulainya penelitian setelah satu jam tidak makan dan tidak minum serta setelah instruksi menyikat gigi pada pukul 09.00.

3.6 Populasi dan Sampel

3.6.1 Populasi

Populasi penelitian adalah siswa-siswi Sekolah Dasar Negeri (SDN) Sumpersari 03 Jember kelas V^A, V^B, dan V^C yang berumur 10 – 12 tahun yang sesuai dengan kriteria sampel serta menyatakan persetujuan dengan mengisi *inform consent* (Lampiran A).

3.6.2 Kriteria Sampel

- a) Subyek umur 10 – 12 tahun (*World Health Organization*, 1997)
- b) Indeks DMF-t ≤ 3 dan def-t ≤ 3 (sesuai *Oral Health Global Indicator For 2000* (WHO, 2000))
- c) Tidak memakai alat ortodonsia cekat
- d) Selama penelitian subyek tidak dalam perawatan dokter

3.6.3 Teknik Pengambilan Sampel

Subyek penelitian dipilih dengan menggunakan metode *Purposive Sampling*, yaitu dilakukan dengan mengambil orang-orang yang benar-benar sesuai dengan kriteria subyek yang telah ditetapkan oleh peneliti. Sampel purposive adalah sampel yang dipilih dengan cermat sehingga relevan dengan rancangan penelitian (Soeratno dan Arsyad L, 1995).

3.6.4 Besar Sampel

Berdasarkan teori Gay and Diehl (1992) besar sampel untuk penelitian eksperimental klinis adalah sebesar 15 orang per kelompok perlakuan.

3.7 Bahan Penelitian

1. Buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.)
2. Buah pepaya (*Carica papaya* L.)
3. Media nutrien *Streptococcus sp.* agar
4. Pasta gigi
5. Air mineral
6. Aquadest
7. Aquadest steril

3.8 Alat Penelitian

1. Autoclave
2. Colony counter
3. Gelas kumur
4. Gelas ukur
5. Inkubator
6. Kaca mulut
7. Kapas
8. Kompor

9. Laminar flow
10. Nierbekken
11. Petridish tidak bersekat
12. Pisau
13. Pot obat
14. Saringan
15. Sikat gigi
16. Sonde
17. Stopwatch
18. Syringe
19. Tabung erlenmeyer
20. Tabung reaksi
21. Timbangan

3.9 Prosedur Penelitian

3.9.1 Persiapan Subyek Penelitian

- a. Melakukan identifikasi terhadap subyek penelitian yang meliputi : nama, umur, jenis kelamin, dan kondisi gigi geligi.
- b. Subyek Penelitian diberi pengetahuan tentang *Dental Health Education* (DHE).
- c. Subyek dilakukan skaling 1 minggu sebelum penelitian guna menghomogenkan kondisi rongga mulut dan meghindari pengaruh lain dari sisa makanan dan minuman.

3.9.2 Prosedur Penelitian

3.9.2.1 *Pre Test*

- a. Lima belas subyek penelitian diinstruksikan menyikat gigi dengan teknik Bass selama 2 menit memakai pasta gigi yang sama serta tidak makan dan minum selama 1 jam sebelum dilakukan penelitian.

- b. Subyek diinstruksikan kumur-kumur dengan menggunakan air mineral sebanyak 3 kali.
- c. Subyek diinstruksikan untuk istirahat 5 menit (untuk mempersiapkan rongga mulut subyek sebelum meludah) (Navazesh, 2008).
- d. Subyek diinstruksikan meludah ke dalam pot obat selama \pm 5 menit (5 ml).
- e. Saliva selanjutnya dilakukan penipisan seri 10^{-8} dan diinokulasi/ ditanam pada media agar dengan *pour plate technique* di dalam laminar flow.
- f. Dimasukkan ke dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C lalu dilakukan penghitungan jumlah koloni bakteri dalam tiap *Colony Forming Unit (CFU)* dengan menggunakan *colony counter* (Alcarno, 1983).

3.9.2.2 Post Test

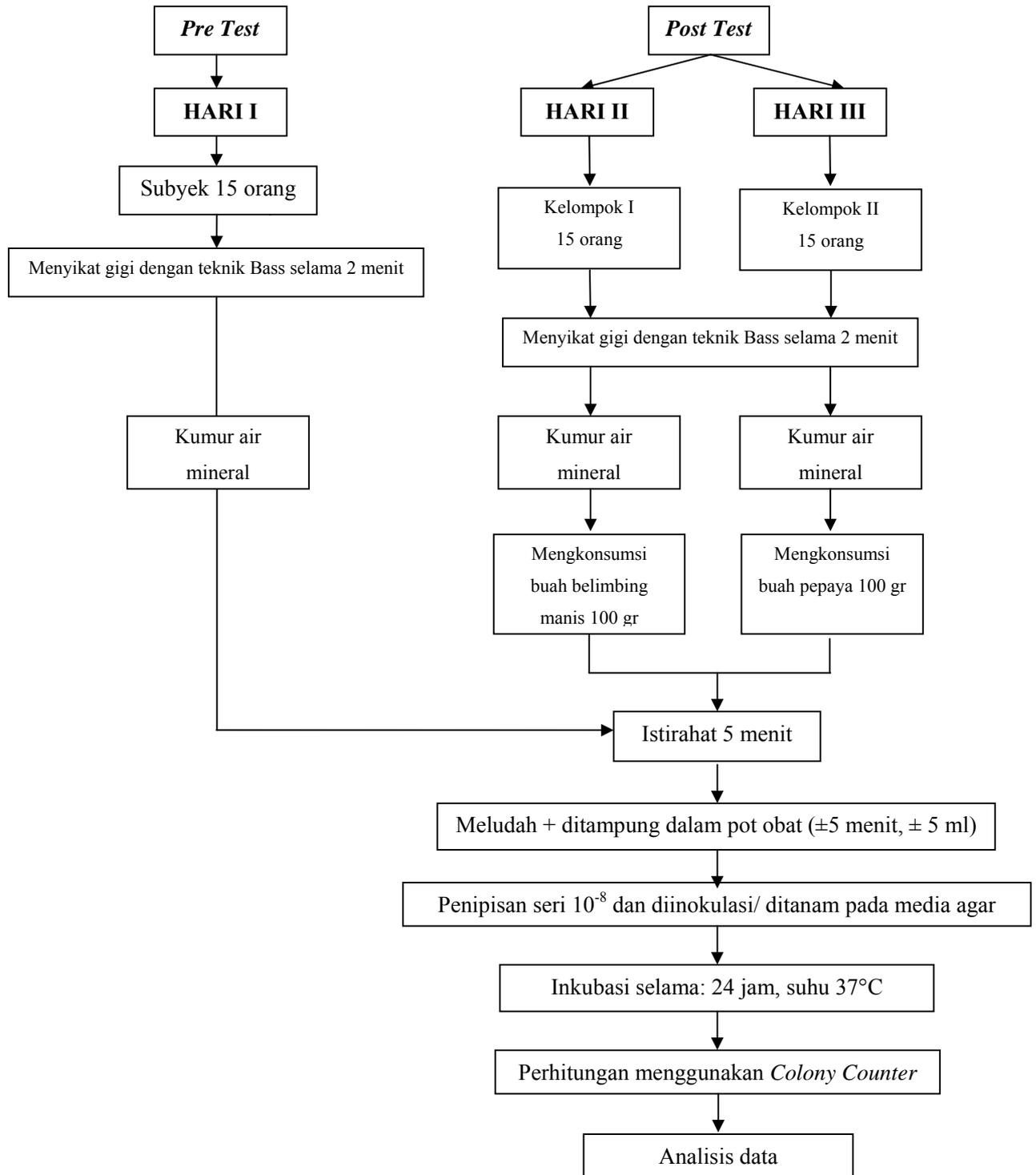
Kelompok I

- a. Lima belas subyek diinstruksikan menyikat gigi dengan teknik Bass selama 2 menit memakai pasta gigi yang sama serta tidak makan dan minum selama 1 jam sebelum dilakukan penelitian.
- b. Subyek diinstruksikan kumur-kumur dengan menggunakan air mineral sebanyak 3 kali.
- c. Subyek diinstruksikan memakan buah belimbing manis sebanyak 100 gram.
- d. Subyek diinstruksikan untuk istirahat 5 menit (untuk mempersiapkan rongga mulut subyek sebelum meludah) (Navazesh, 2008).
- e. Subyek diinstruksikan meludah ke dalam pot obat selama \pm 5 menit (5 ml).
- f. Saliva selanjutnya dilakukan penipisan seri 10^{-8} dan diinokulasi/ ditanam pada media agar dengan *pour plate technique* di dalam laminar flow.
- g. Dimasukkan ke dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C lalu dilakukan penghitungan jumlah koloni bakteri dalam tiap *Colony Forming Unit (CFU)* dengan menggunakan *colony counter* (Alcarno, 1983).

Kelompok II

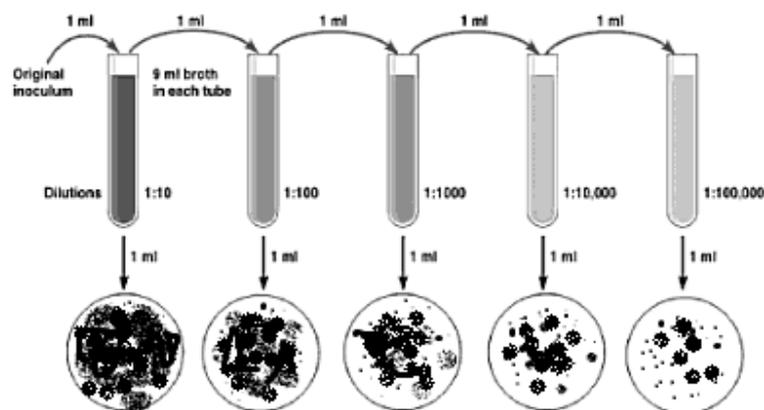
- a. Lima belas subyek diinstruksikan menyikat gigi dengan teknik Bass selama 2 menit memakai pasta gigi yang sama serta tidak makan dan minum selama 1 jam sebelum dilakukan penelitian.
- b. Subyek diinstruksikan kumur-kumur dengan menggunakan air mineral sebanyak 3 kali.
- c. Subyek diinstruksikan memakan buah pepaya sebanyak 100 gram.
- d. Subyek diinstruksikan untuk istirahat 5 menit (untuk mempersiapkan rongga mulut subyek sebelum meludah) (Navazesh, 2008).
- e. Subyek diinstruksikan meludah ke dalam pot obat selama ± 5 menit (5 ml).
- f. Saliva selanjutnya dilakukan penipisan seri 10^{-8} dan diinokulasi/ ditanam pada media agar dengan *pour plate technique* di dalam laminar flow.
- g. Dimasukkan ke dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C lalu dilakukan penghitungan jumlah koloni bakteri dalam tiap *Colony Forming Unit (CFU)* dengan menggunakan *colony counter* (Alcamo, 1983).

3.10 Skema Penelitian



3.11 Cara Penipisan Seri/ Penipisan Bertingkat

- Menyiapkan 8 buah tabung reaksi dan isi masing-masing tabung reaksi dengan 9 ml aquadest steril.
- Tambahkan 1 ml suspensi sampel (saliva), kemudian dihomogenkan dengan cara mengambil cairan dan mendeponirnya secara berulang-ulang dalam tabung reaksi.
- Bila telah homogen, ambil 1 ml cairan dari tabung pertama kemudian masukkan dalam tabung kedua yang sebelumnya telah diisi dengan 9 ml aquadest steril.
- Demikian seterusnya hingga didapatkan pengenceran/ penipisan yang diinginkan.



Sumber : Kango, 2010

Gambar 3.1 Cara penipisan seri/ penipisan bertingkat

3.12 Cara Pembuatan Sediaan *Streptococcus* Agar

- Empat (4) gram bubuk *Streptococcus* agar dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer kemudian ditambah 100 ml aquadest.
- Kemudian panaskan larutan tersebut dan diaduk hingga homogen, tutup ujung tabung erlenmeyer dengan kapas.

- c. Nutrien agar disterilkan dalam autoclave sampai suhu 121° C dengan tekanan 1 atm, kemudian ditunggu sampai 15 menit lalu dikeluarkan.
- d. Larutan tersebut siap dituang dalam petridish tidak bersekat masing-masing 25 ml.

3.13 Cara Penghitungan Jumlah Koloni Bakteri Saliva

Setelah diinkubasi selama 24 jam dalam suhu 37° C, dilakukan penghitungan jumlah koloni bakteri dengan alat *colony counter*. Media biakan *Streptococcus* agar dalam petridish yang sudah ditumbuhi koloni bakteri diletakkan secara terbalik pada alat *colony counter* kemudian alat dihidupkan. Pada *colony counter* akan terlihat kotak-kotak kuadran yang terdiri dari 64 kotak lalu dilakukan penghitungan tiap-tiap koloni bakteri pada kotak-kotak tanpa arsiran yang dipilih sebanyak 30 kotak secara acak dari keempat kuadran masing-masing sebanyak 7-8 kotak secara merata (Alcamo, 1983 : 243)

		1	2	3	4		
		5			6		
30			7	8			9
28	29					10	11
25	26	27			12	13	14
	24		16	17		15	
		18			19		
		20	21	22	23		

Sumber : Alcamo, 1983

Gambar 3.2 Kotak penghitungan jumlah koloni bakteri dengan menggunakan alat *colony counter*

3.14 Analisis Data

Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dan *Levene Test* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik, yaitu *Anova One Way* untuk mengetahui rata-rata jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* pada anak usia 10 – 12 tahun sebelum dan setelah mengkonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji LSD untuk mengetahui pasangan kelompok mana yang berbeda.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

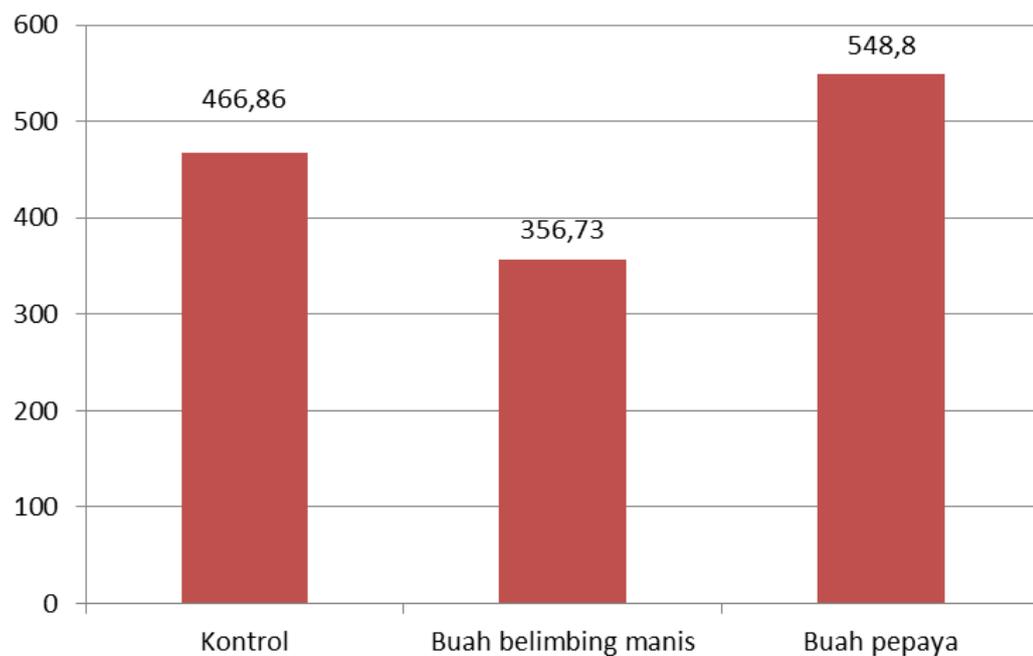
Penelitian dengan judul Pengaruh Mengkonsumsi Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.) dan buah pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Jumlah Koloni *Streptococcus sp.* dalam Saliva Anak Usia 10 – 12 Tahun ini dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Data hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 1. (Data lengkap pada Lampiran C)

Tabel 4.1 Rata-rata jumlah koloni *Streptococcus sp.* sebelum dan setelah mengonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya (dalam satuan *cfu*)

No.	Perlakuan	N	Rata-rata	Standar deviasi
1	Kontrol	15	466,86	30
2	Buah belimbing manis	15	356,73	21,37
3	Buah pepaya	15	548,8	25,71

Tabel 4.1 menunjukkan rata-rata jumlah koloni *Streptococcus sp.* sebelum diberi perlakuan (kontrol) dan setelah diberikan perlakuan yaitu dengan mengonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya segar serta diinkubasi selama 24 jam dalam suhu 37° C. Terlihat bahwa pada saat subyek penelitian tidak diberi perlakuan (kontrol) diperoleh jumlah koloni *Streptococcus sp.* rata-rata sebesar 466,86 *cfu* sedangkan pada perlakuan mengonsumsi buah belimbing manis diperoleh jumlah koloni *Streptococcus sp.* rata-rata sebesar 356,73 *cfu* sehingga terdapat penurunan jumlah koloni *Streptococcus sp.* sebesar 110,13 *cfu*. Pada kelompok perlakuan mengonsumsi buah pepaya diperoleh rata-rata jumlah koloni *Streptococcus sp.* sebesar 548,8 *cfu*. Rata-rata jumlah koloni *Streptococcus sp.* tertinggi didapat setelah mengonsumsi buah pepaya. Rata-rata jumlah koloni

Streptococcus sp. terendah didapat setelah mengonsumsi buah belimbing manis. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram batang rata-rata jumlah koloni *Streptococcus sp.* sebelum dan setelah mengonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya

4.2 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji *Kolmogorov – Smirnov* dan *Levene Test* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Levene Test* dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* dari kelompok kontrol, buah belimbing manis, dan buah pepaya

	Kontrol	Buah belimbing manis	Buah pepaya
<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	0,85	0,593	0,477
Probabilitas	0,465	0,874	0,977

Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan nilai probabilitas 0,465 untuk kontrol dan 0,874 untuk buah belimbing manis dan 0,977 untuk buah pepaya. Hasil tersebut menunjukkan angka $p > 0,05$. Maka dapat diartikan bahwa data tersebut berdistribusi normal.

Tabel 4.3 Hasil uji *Levene Test* dari kelompok kontrol, buah belimbing manis, dan buah pepaya

Levene Statistik	df1	df2	Probabilitas
0,929	2	42	0,403

Berdasarkan uji homogenitas pada ketiga perlakuan terlihat bahwa nilai probabilitas adalah 0,403 ($p > 0,05$) artinya bahwa data hasil penelitian ini adalah homogen. Selanjutnya data diuji dengan menggunakan uji *Anova One Way* (*Anova satu arah*). Hasil uji *Anova One Way* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil uji beda rata-rata jumlah koloni *Streptococcus sp.* sebelum dan setelah mengkonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya dengan uji *Anova One Way*

	Jumlah kuadrat	Derajat kebebasan	Kuadrat rata-rata	F	Probabilitas
Antara kelompok	278660,1	2	139330,067	207,079	0,000
Dalam kelompok	28259,067	42	672,835		
Total	306919,2	44			

Hasil pengujian *Anova One Way* ditunjukkan dengan nilai probabilitas 0,000 (angka selanjutnya tidak terdefiniskan ($p < 0,05$)) artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal tersebut berarti ada perbedaan yang signifikan terhadap jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.*.

Kemudian dilanjutkan dengan uji LSD. Uji LSD dilakukan untuk mengetahui perlakuan mana yang menunjukkan perbedaan jumlah koloni bakteri.

Tabel 4.5 Hasil uji LSD jumlah koloni *Streptococcus sp.* sebelum dan setelah mengonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya

	Kontrol	Buah belimbing manis	Buah pepaya
Kontrol	-	0,000	0,000
Buah belimbing manis	0,000	-	0,000
Buah pepaya	0,000	0,000	-

Berdasarkan uji LSD dapat diketahui terdapat perbedaan signifikan jumlah koloni *Streptococcus sp.* antara sebelum diberi perlakuan (kontrol) dan setelah mengonsumsi buah belimbing manis ($p=0,000$; $p<0,05$). Didapatkan juga perbedaan jumlah koloni *Streptococcus sp.* yang signifikan antara setelah mengonsumsi buah belimbing manis dan buah pepaya ($p=0,000$; $p<0,05$), serta terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah koloni *Streptococcus sp.* antara sebelum diberi perlakuan (kontrol) dan setelah mengonsumsi buah pepaya ($p=0,000$; $p<0,05$).

4.3 Pembahasan

Penelitian tentang pengaruh mengonsumsi buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) dan buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* pada saliva ini menggunakan subyek penelitian yang berumur 10 – 12 tahun. Pertimbangan pemilihan usia 10 – 12 tahun adalah usia ini merupakan usia yang dianjurkan *World Health Organization* (1997) untuk dilakukan penelitian kesehatan gigi dan mulut. Selain itu, pada usia 10 – 12 tahun seorang anak memasuki awal dari fase gigi geligi tetap sehingga perawatan gigi pada usia ini sangatlah penting (Simorangkir, 2010).

Peneliti menetapkan kriteria subyek penelitian dengan indeks DMF-t ≤ 3 dan def-t ≤ 3 karena sesuai dengan *Oral Health Global Indicator For 2000* bagi anak-anak usia 10-12 tahun (WHO, 2000). Menurut WHO (2003), rentang indeks DMF-t 2,7 – 4,4 merupakan kategori sedang (Sihite, 2011). Sedangkan dalam hal pemilihan buah yang akan digunakan, peneliti menggunakan buah belimbing manis dan buah pepaya

matang. Menurut US Grade (2010) definisi matang adalah sebagai suatu tahapan atau stadium pada saat komoditas mencapai stadium perkembangan cukup setelah panen dan pada saat penanganan pasca panen keadaan kualitasnya masih dapat diterima oleh konsumen (Santoso, 2011). Konsumen dalam penelitian ini adalah anak-anak dengan selera makan yang berbeda dengan orang dewasa. Anak-anak cenderung memilih makanan manis, sehingga peneliti menyesuaikan selera makan anak-anak dengan pemilihan tingkat kematangan buah. Buah yang dipilih adalah buah dengan tingkat kematangan cukup (tidak terlalu matang) dan memiliki rasa yang manis.

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 4.5) didapatkan perbedaan jumlah koloni *Streptococcus sp.* yang signifikan antara sebelum subyek diberi perlakuan (kontrol) dan setelah mengkonsumsi buah belimbing manis. Perbedaan yang signifikan ini ditunjukkan dengan nilai probabilitas 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini terjadi karena buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) mengandung senyawa golongan flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, serta vitamin A, B1 dan vitamin C (Wiryowidagdo dan Sitanggang, 2007). Hasil uji skrining fitokimia pendahuluan terhadap ekstrak kental metanol buah belimbing manis diketahui positif mengandung senyawa golongan flavonoid, tanin, alkaloid, dan, saponin, dengan kemungkinan kandungan utamanya adalah flavonoid. Adanya kandungan flavonoid buah belimbing manis mempunyai daya antibakteri (Samad, 2008).

Para peneliti menyatakan pendapat yang berbeda-beda sehubungan dengan mekanisme kerja dari flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri, antara lain bahwa flavonoid mampu berinteraksi dengan DNA bakteri, hasil interaksi ini menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, membran sitoplasma, mikrosom, dan lisosom (Sabir, 2003). Dengan mengubah permeabilitas membran sel bakteri maka akan menimbulkan kebocoran sel bakteri sehingga bakteri mengalami kematian (Siswandono, 1995). Menurut Mirzoeva *et al* (1997) dalam penelitiannya mendapatkan bahwa flavonoid mampu melepaskan energi transduksi terhadap membran sitoplasma bakteri selain itu juga menghambat motilitas (daya

gerak) bakteri. Mekanisme yang berbeda dikemukakan oleh Di Carlo *et al* (1999) dan Estrela *et al* (1995) yang menyatakan bahwa gugus hidroksil yang terdapat pada struktur senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri. Selain itu, menurut Dwidjoseputro (1994) flavonoid adalah senyawa fenol sementara senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein.

Kandungan tanin dalam buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) juga memiliki aktifitas antibakteri. Secara garis besar mekanisme yang diperkirakan adalah sebagai berikut: toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Akiyama, 2001). Menurut Ajizah (2004) tanin mempunyai sifat plasmolitik, karena dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Masduki (1996) menyatakan bahwa tanin juga mempunyai daya antibakteri dengan cara mempresipitasi/ mengendapkan protein, karena diduga tanin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tanin antara lain melalui : 1) Reaksi dengan membran sel, 2) Inaktivasi enzim, 3) Destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik

Suatu turunan tanin terkondensasi yang juga dikenal sebagai senyawa polifenol karena banyaknya gugus hidroksil yang dimilikinya adalah katekin. Katekin terdiri atas beberapa bentuk yaitu katekin (C), epikatekin (EC), galokatekin (GC), epigalokatekin (EGC), epikatekin galat (ECG), galakatekin galat (GCG), dan epigalokatekin galat (EGCG). Katekin bersifat antimikroba (bakteri dan virus), antioksidan, antiradiasi, memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi air seni, dan menghambat pertumbuhan sel kanker. Katekin mampu merusak sel dan menunjukkan sifat-sifat antibakterial. Sifat antimikroba katekin ini disebabkan oleh

adanya gugus *galloyl radical* atau *pyrogallol* yang dapat menghambat aktivitas enzim Lactate Dehidrogenase (LDH) atau enzim penghasil asam milik bakteri dengan cara berikatan dengan enzim tersebut (Alamsyah, 2006).

Kandungan katekin yang terdapat dalam buah belimbing manis adalah epikatekin (Samad, 2008). Epikatekin berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus, melindungi pertumbuhan sel yang tidak normal, dan mencegah terjadinya karies gigi (Qitanonq, 2006). Epikatekin juga telah dibuktikan mempunyai efek antikaries karena bersifat bakterisidal (merusak bakteri) dan dapat menghambat aktivitas enzim glukosiltransferase (GFTs) bakteri (Yulianti, 2006). Enzim glukosiltransferase (GFTs) adalah enzim yang dimiliki bakteri untuk mensintesis sukrosa menjadi dekstran atau glukukan. Dekstran inilah yang membuat bakteri bisa melekat pada pelikel gigi. Dekstran atau glukukan ini dapat diubah kembali menjadi gula oleh bakteri dan kemudian dijadikan sebagai sumber energi bagi bakteri. Sehingga secara tidak langsung dapat dikatakan bahwa enzim glukosiltransferase (GFTs) diperlukan oleh bakteri untuk melekat pada suatu permukaan guna membentuk biofilm (lapisan plak) (Latif, 2008). Bila bakteri tidak dapat melekat pada pelikel, maka bakteri tidak dapat membentuk koloni yang besar sehingga plak gigi pun akan berkurang. Ketidakmampuan bakteri untuk melekat juga dapat membunuh bakteri itu sendiri karena bakteri tidak akan memperoleh sukrosa sebagai sumber makanannya (Latif, 2008).

Alkaloid dalam buah belimbing manis juga memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada sel tersebut (Robinson, 1991).

Senyawa saponin dapat pula bekerja sebagai antimikroba. Mekanisme senyawa saponin sebagai antimikroba adalah saponin akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel (Arsyi, 2008).

Dengan kandungan flavonoid, tanin, epikatekin, alkaloid, dan saponin menjadikan buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) efektif digunakan sebagai buah berdaya antibakteri.

Pada Diagram 4.1 dapat diketahui pula terjadi peningkatan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* setelah mengkonsumsi buah pepaya (*Carica papaya* L.). Peningkatan ini melebihi jumlah koloni yang didapat sebelum subyek diberi perlakuan (kontrol). Perbedaan yang signifikan ini ditunjukkan dengan nilai probabilitas 0,000 ($p < 0,05$) (Tabel 4.5). Peningkatan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* antara kelompok kontrol dan setelah mengkonsumsi buah pepaya disebabkan karena buah pepaya mengandung kadar sukrosa yang cukup tinggi. Sukrosa adalah salah satu substrat penyebab terjadinya karies (Simorangkir, 2010).

Menurut Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang (2010) dalam Jatnika (2010) kandungan gula dalam buah pepaya adalah 48,3% sukrosa, 29,8% glukosa dan 21,9% fruktosa. Sukrosa merupakan disakarida, terdiri atas satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Hidrolisis sukrosa dikatalisis oleh invertase membentuk glukosa dan fruktosa. Sukrosa dari makanan dapat digunakan oleh *Streptococcus sp.* untuk meningkatkan koloninya dalam rongga mulut. Jumlah koloni bakteri ini dapat ditingkatkan atau diturunkan dengan mengatur jumlah sukrosa dari makanan (Agustina, 2007).

Setelah mengkonsumsi buah pepaya terjadi kombinasi molekul protein dan karbohidrat terutama sukrosa. Glikoprotein yang lengket ini bertahan pada gigi untuk memulai pembentukan plak pada gigi. Pada waktu yang bersamaan, berjuta-juta bakteri yang dikenal sebagai *Streptococcus sp.* terutama *Streptococcus mutans* juga bertahan pada glikoprotein tersebut. Pada langkah selanjutnya bakteri menggunakan fruktosa dalam suatu metabolisme glikolisis untuk memperoleh energi dan tumbuh kembang (Widya, 2008).

Gula terutama jenis sukrosa merupakan media yang sangat baik untuk tumbuh kembang bakteri *Streptococcus sp.* terutama *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* yang mempunyai habitat utama di plak gigi merupakan bakteri yang dominan

menjadi penyebab karies gigi. Hal ini disebabkan karena *Streptococcus mutans* di dalam plak gigi akan memetabolisme gula atau karbohidrat menjadi asam (Agustina, 2007). *Streptococcus sp.* dapat tumbuh subur dalam suasana asam dan dapat menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida ekstrasel yang sangat lengket dari karbohidrat makanan. Adanya polisakarida ini menyebabkan matriks plak gigi mempunyai konsistensi seperti gelatin. Akibatnya bakteri-bakteri terbantu untuk melekat pada gigi dan saling melekat satu sama lain sehingga terbentuk koloni bakteri. Semakin lama plak akan semakin tebal maka akan menghambat fungsi saliva dalam menetralkan plak tersebut (Kidd and Bechal, 1993).

Selain dikarenakan adanya kandungan sukrosa, peningkatan jumlah koloni *Streptococcus sp* setelah mengkonsumsi buah pepaya disebabkan pula karena daging buah pepaya matang tidak mengandung senyawa kimia yang berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa kimia antibakteri pada pepaya hanya ditemukan pada bagian daging buah muda, daun, batang dan biji pepaya (Dawkins *et al*, 2003).

Sebenarnya, senyawa antibakteri yaitu alkaloid, minyak atsiri, sterol dan triterpena, serta tanin banyak ditemukan pada getah buah pepaya, tetapi getah buah pepaya semakin lama akan habis dengan bertambahnya tingkat kematangan buah pepaya tersebut (Candraningsih dan Irsyad, 2011). Sehingga semakin matang buah pepaya maka senyawa antibakteri akan semakin berkurang. Pada penelitian ini peneliti menggunakan buah pepaya yang sudah matang sehingga senyawa antibakteri yang tersisa pada getah sudah tidak efektif untuk membunuh bakteri.

Kegunaan buah pepaya dalam kaitannya dengan kondisi rongga mulut dan gigi-geligi adalah peranan pepaya sebagai pembersih gigi. Daging buah pepaya mengandung β -karotena. Betakaroten adalah pigmen alami larut dalam lemak yang secara umum banyak ditemukan dalam tanaman atau buah yang berwarna kuning atau orange. Betakaroten memiliki peran yang menguntungkan dalam kesehatan, salah satunya memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Kritchevsky, 1999). Pada beberapa penelitian, antioksidan terbukti dapat memutihkan gigi.

Kandungan vitamin C pada buah pepaya yang cukup tinggi yaitu 78 mg per 100 gram buah pepaya matang (Anonim, 2010). Vitamin C memiliki fungsi menjaga dan memacu kesehatan pembuluh-pembuluh kapiler, kesehatan gigi dan gusi.

Selain betakaroten dan vitamin C, pepaya mengandung enzim yang disebut papain. Enzim ini terkandung dalam getah pepaya baik dalam buah, batang, ataupun daunnya. Menurut Pusbangtepa IPB (2010) papain sering digunakan sebagai bahan aktif dalam pembuatan pasta gigi. Papain dalam pasta gigi dapat membersihkan sisa protein yang melekat pada gigi. Sisa protein ini sering menimbulkan bau busuk bila terlalu lama dibiarkan. Enzim papain secara tidak langsung bisa mengurangi koloni bakteri *Streptococcus sp.*, tetapi pada penelitian ini tampak bahwa efek sukrosa pada buah pepaya lebih dominan dalam kaitannya dengan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.*

Secara keseluruhan pemilihan kriteria subyek penelitian dengan indeks DMF-t ≤ 3 dan def-t ≤ 3 akan berpengaruh pada jumlah koloni *Streptococcus sp.* Terlihat pada penelitian ini digunakan pengenceran seri 10^{-8} padahal umumnya pada penelitian serupa digunakan pengenceran seri $10^{-4} - 10^{-6}$. Berdasarkan penelitian Prasetya (2008) yang dilakukan di Pondok Pesantren Al-Qodri Jember pada anak usia 10-12 tahun mengenai perbandingan rata-rata jumlah koloni bakteri saliva (*S. mutans* dan *Laktobasillus*) pada anak karies dan bebas karies, diperoleh hasil yaitu anak yang karies memiliki sebesar 167,30 cfu (*Colony Forming Unit*) bakteri saliva dan anak yang bebas karies 44,10 cfu bakteri saliva. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya karies akan mempengaruhi jumlah koloni *Streptococcus sp.* (Abas, 2010).

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Ada perbedaan yang bermakna pada jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* setelah mengkonsumsi buah belimbing manis (*Averrhoa carambola L.*) dan buah pepaya (*Carica papaya L.*) pada anak-anak usia 10 – 12 tahun.
- b. Buah belimbing manis (*Averrhoa carambola L.*) dapat berpengaruh terhadap penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.*
- c. Kenaikan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp.* terjadi setelah mengkonsumsi buah pepaya (*Carica papaya L.*)

5.2 Saran

- a. Sedapat mungkin mengkonsumsi buah belimbing manis (*Averrhoa carambola L.*) karena terbukti dapat menurunkan koloni bakteri *Streptococcus sp.*
- b. Dianjurkan untuk selalu menyikat gigi setelah mengkonsumsi makanan ataupun minuman yang mengandung karbohidrat terutama pada fase gigi geligi pergantian (usia 10-12 tahun).
- c. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan buah belimbing manis dan buah pepaya yang di jus.
- d. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan buah belimbing manis dan buah pepaya dengan tingkat kematangan yang berbeda.

DAFTAR BACAAN

- AAK. 1975. *Bertanam Pohon Buah-Buahan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Abas, MA. 2010. *Faktor Resiko Streptococcus mutans terhadap Tingkat Keparahan Karies Anak dan Pencegahannya*. Skripsi. Medan: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara.
- Agustina, Tjahajani, Auerkari. 2007. *Pengaruh Pasta Gigi yang Mengandung Xylitol terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans Serotif C (in vitro)*. Indonesian Journal of Dentistry.
- Ajizah, A. 2004. *Sensitivitas Salmonella typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium guajava L. Bioscientiae*, Vol. 1, No. 1: 31-8
- Akarслан ZZ, Sadik B, Sadik E, Erten H. 2008. *Dietary habits and oral health related behaviors in relation to DMFT indexes of group of young adult patients attending a dental school*. Med Oral Patol Oral Cir Bucal; 13(12): E800-7.
- Akiyama, H., Fujii, K., Yamasaki, O., Oono, T., Iwatsuki, T. 2001. *Antibacterial Action of Several Tannins Against Staphylococcus aureus*. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. Vol 48: 487-91
- Alamsyah, A.N. 2006, *Taklukkan Penyakit dengan Teh Hijau*, Penerbit AgriMedia Pustaka, Jakarta, hal 1, 6, 59-62, 73, 80.
- Alcamo, E. 1983. *Laboratory Fundamentals of Microbiology*. New York : Addison-Wesbey Publishing.
- Anonim. 2002. *Tinjauan Pustaka: Belimbing*. Bogor: Repository Institut Pertanian Bogor
- Anonim. 2010. *Pepaya*. <http://www.majuberkah.com/obat.pepaya.htm>
- Anonymous. 2008. *Averrhoa Carambola*. NewCROPTM Purdue University 1999. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/carambola.html#Keeping%20Quality>

- Arsyi, A., Ismi. 2008. *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Daun Arbenan (Duchesnea indica (andr.) Focke) Terhadap Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa Multiresisten Antibiotik beserta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- BAPPENAS. 2005. *Sistim Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan*. <http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=2&doc=2a19>
- Candraningsih, Dwi dan Irsyad, Aynul. 2011. *Potensi Getah Buah Pepaya (Carica papaya) sebagai Agen Antibakteri*. Karya Tulis Ilmiah. Salatiga
- Dawkins, G., Hewitt, H., Wint, Y., Obiefuna, P.C., Wint, B. 2003. *Antibacterial Effect of Carica Papaya Fruit on Common Wound Organism*. West Indian Med. J, 52 (4)
- Del P, Maria A, Angela M, et al. 2008. *Saliva Composition and Function : A Comprehensive Review*. Journal Contemporary Dental Practice: 9(3) : 5-2.
- Depaola DP, Curro FA, Zero DT. 2008. *Saliva : The Precious Body Fluid*. J Am Dent Assoc : 139(5S-10S) : 5-10.
- Departement of Bacteriology. 2006. *The Normal Flora of Human*. Madison : Kenneth Todar University of Wisconsin. <http://images.google.co.id/imgres?imgurl=http://bioinfo.bact.wisc.edu/themicrobialworld/Lactobacillus.jpg&imgrefurl=http://bioinfo.bact.wisc.edu/themicrobialworld/NormalFlora.html&usg=>
- Di Carlo G, Mascolo N, Izzo AA, Capasso F. 1999. *Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs*. Life Sci; 65 (4):337–53.
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe Jr O. 1995. *Mechanism of action calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria*. Brazil Dent J; 6:85–90.
- Fajriani. 2007. *Efek Antimikroba Ekstrak Keju Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus Mutans Pada Karies Gigi Anak*. Dalam Majalah Jurnal PDGI, Edisi Khusus PIN IKGA II, Agustus 2007 : 73-78.
- Fehrenbach MJ. 2007. *Anatomy of The Head and Neck*. 3th ed. Canada : Saunders Elsevier: 169-73.

- Gay, P., and Diehl. 1992. *Research Methods for Business and Management*. London: Macmillan Pub. Co.
- Hadnyanawati H. 2002. *Pengaruh Pola Jajan di Sekolah Terhadap Karies Gigi pada Siswa Sekolah Dasar di Kabupaten Jember*. JKGUI; 9(3): 24-7.
- Hartoyo, A., 2003. *Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Jansen BG. 1995. *Oral Biology*. Chicago : Quintessence Publishing Co, Inc: 460-502.
- Jatnika, A. 2010. *Pepaya: Buah Murah Kaya Manfaat*. http://www2.bbpp-lembang.info/index.php?option=com_content&view=article&id=487&Itemid=304
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology) Buku 1*. Penerjemah dan Editor : Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta : Salemba Medika.
- Kango, N. 2010. *Textbook of Microbiology*. New Delhi : I.K. International Publishing House Pvt. Ltd.
- Kasjono, Heru S. 2010. *Cara Praktis Memahami Biostatistik*. Yogyakarta : Gosyem Publishing.
- Kawuryan, Uji. 2008. *Hubungan Pengetahuan tentang Kesehatan Gigi dan Mulut dengan Karies Gigi Anak SDN Kleco II Kelas V dan VI Kecamatan Laweyan Surakarta*. Skripsi. Surakarta : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Kidd EAM, Bechal SJ. 1992. *Dasar-Dasar Karies*. Edisi 2. Alih bahasa. Sumawinata N, Faruk S. Jakarta: EGC: 1-9, 73-74.
- Kritchevsky, S. B. 1999. *Beta-Carotene, Carotenoids and the Prevention of Coronary Heart Disease*. Journal of Nutrition. 129: 5-8
- Latif, Henny K. 2008. *The Effectiveness Comparison Between Rinsing with 100% and 25% Steeped Green Tea Solution Concentrations in Clinically Inhibiting Dental Plaque Formation on Six Dental Surfaces (Clinical Research on FKG UI Students Year 2005-2008)*. Thesis. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia.

- Manuwoto, S. 2003. *Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indonesia*. Bogor : Repository IPB.
- Masduki, I. 1996. *Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (Areca catechu) Terhadap S. aureus dan E. colli*. Cermin Dunia Kedokteran 109: 21-4
- Massaidi. 2011. *Manfaat Buah Belimbing untuk Kesehatan*. <http://massaidi.blogspot.com/2011/04/manfaat-buah-belimbing-untuk-kesehatan.html>
- Mirzoeva OK, Grishanin RN, Calder PC. 1997. *Antimicrobial Action of Propolis and Some of its Components: The Effect on Growth, Membrane Potential, and Motility of Bacteria*. Microbial Res; 152:239-46.
- Moyhan P, Petersen PE. 2001. *Diet, Nutrition and The Prevention of Dental Diseases*. Public Health Nutrition; 7(1A): 201-26.
- Nanci A. 2008. *Oral Histology Development, Structure, and Function*. St Louis : Mosby Elsevier: 290-93, 296-300.
- Navazesh M, Kumar SK. 2008. *Measuring Salivary Flow: Challenges and Opportunities*. J Am Dent Assoc: 139(35S-40S) : 40-35.
- Panjaitan M. 1995. *Etiologi Karies Gigi dan Penyakit Periodontal*. Medan: USU Press: 1-25.
- Pintauli S, Hamada T. 2008. *Menuju Gigi dan Mulut Sehat*. Medan: USU Press,: 4-24.
- Prasetya, RC. 2008. *Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri Saliva pada Anak-Anak Karies dan Non Karies Setelah Mengonsumsi Minuman Berkarbonasi*. Indonesian J of Dentistry 15 (1): 65-70.
- Pusbangtepa IPB. 2010. *Enzim Papain dari Pepaya*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Qitanonq. 2006. *Ilmu Budidaya Tanaman Kakao*. Available from <http://www.kompas.co.id>
- Rantonen, Panu. 2003. *Salivary Flow and Composition in Healthy and Diseased Adult*. Disertation. Kuopio, Finland : University of Helsinky: 12,16-23.

- Redaksi AgroMedia Pustaka. 2009. *Buku Pintar Budi Daya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Jakarta: Redaksi Agromedia
- Reich E, Lussi A, Newbrun. 1999. *Caries-Risk Assessment*. International Dental Journal; 49: 15-26.
- Robinson, T. 1991. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*, Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung
-1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*, Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung.
- Roeslan, B.O. 1996. *Imunologi Kelainan di dalam Rongga Mulut*. *Journal of the Indonesian Dental Association*. Jakarta. FKG USAKTI.
- Sabir, A. 2003. *Pemanfaatan Flavonoid di Bidang Kedokteran Gigi*. *Majalah Kedokteran Gigi III*: 81-84
- Samad, Syafawati. 2008. *Perbandingan Efek Antibakteri dari Jus Belimbing (Averrhoa carambola) Terhadap Streptococcus mutans pada Waktu Kontak dan Konsentrasi yang Berbeda*. Skripsi. Medan : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara
- Santoso, B. 2011. *Kematangan Produk dan Indek Panen*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram
- Sihite, J. 2011. *Hubungan Perilaku Pemeliharaan Kesehatan Gigi dan Mulut dengan Pengalaman Karies dan Indeks Oral Higiene pada Murid SMP*. Skripsi. Medan: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara.
- Simorangkir, Dewi S. 2010. *Hubungan Pola Jajan dengan Pengalaman Karies Gigi Murid Kelas VI SD Islam An-Nizam Medan*. Skripsi. Medan : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara
- Sistim Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan, BAPPENAS *TEKNOLOGI TEPAT GUNA WARINTEK - Menteri Negara Riset dan Teknologi*
<http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=2&doc=2a19>
- Siswandono, Sukarjo B. 1995. *Kimia Medisinal*. Surabaya: Airlangga University Press
- Soedibyoy, B.R.A. Mooryati, 1998. *Bumbu Kesehatan: Manfaat dan Kegunaan*. Jakarta: Balai Pustaka.

- Soeratno, & Arsyad, L. 1995. *Metodologi Penelitian untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Soesilo, Diana, Rinna Erlyawati Santoso dan Indeswati Diayatri. 2005. *Peranan Sorbitol Dalam Mempertahankan Kestabilan pH Saliva Dalam Proses Pencegahan Karies*. Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal) Vol. 38 no.1 Januari 2005 : 25-28.
- Soendoro T. 2008. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional 2007*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- Sugianto D. 2008. *Perilaku Anak Sebagai Konsumen Makanan Jajanan*. <http://gerakankonsumen.blogspot.com/2008/08/perilaku-anak-sebagai-konsumen-makanan.html>
- Suwarno. *Pengaruh Cahaya dan Perlakuan Benih Terhadap Perkecambahan Benih Pepaya*. Dalam Buletin Agricultural Vol. XV No. 3
- Tarigan, Rasinta. 1989. *Kesehatan Gigi dan Mulut*. Jakarta : EGC.
- Todar, Kenneth, PhD. 2008. *Online Textbook of Bacteriology*. www.textbookofbacteriology.net/normalflora.html
- Tohir, Kaslan A. 1978. *Bercocok Tanam Pohon Buah-Buahan*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- USDA Nutrient Data Laboratory. 2005. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20 (2007), Nutrient Data Laboratory Home Page http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=12354500
- Warisno. 2007. *Budidaya Pepaya*. Kanisius: Yogyakarta.
- Widya, A. 2008. *Streptococcus mutans*. Fakultas Farmasi USD Yogyakarta.
- Wijaya, Dellon dan Rasmidar Samad. 2006. *Daya Hambat Teh Hitam, Teh Hijau, dan Teh Oolong Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans*. http://www.pdgionline.com/v2/index.php?option=com_content&task=view&id=611&Itemid=33&limit=1&limitstart=3.
- Wijayakusuma, H., Dalimartha, S. 2000. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi*. Cetakan VI. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.

- Wiryowidagdo, S. 2007. *Kimia dan Farmakologi Bahan Alam*. Edisi ke II. Jakarta: EGC. Hal. 138.
- World Health Organization. 1997. *Oral Health Surveys Basic Methods*. 4th Ed: Geneva: 7-8.
- World Health Organization. 2000. *Global Data on Dental Caries Prevalence (DMFT) in Children Aged 12 Years*. Geneva
- Yulianti N, Samad R. 2006. *Efek Berbagai Jenis Teh yang Diminum terhadap Pertumbuhan Plak*. Jurnal PDGI;56(Pt 2):65-9.
- Zulkifli L. 2001. *Psikologi Perkembangan*. Edisi ke-8. Bandung: PT Remaja Rosdakarya: 58-59.

LAMPIRAN A. INFORMED CONSENT

PERNYATAAN PERSETUJUAN

(Informed Consent)

Yang bertandatangan di bawah ini :

nama :

alamat :

Orang tua/ wali dari murid :

nama :

umur :

kelas :

alamat :

Menyatakan mengizinkan putra/ putri saya menjadi subyek penelitian dari :

nama : Erni Kartikasari

NIM : 081610101073

Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember

dengan judul “ **Pengaruh Mengonsumsi Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.) dan Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Jumlah Koloni *Streptococcus sp.* dalam Saliva Anak Usia 10 – 12 Tahun** ”. Bahwa prosedur pengambilan sampel (penelitian) tidak akan menimbulkan resiko dan ketidaknyamanan subyek.

Dengan demikian saya mengizinkan putra/ putri saya menjadi subyek penelitian dengan sukarela. Saya juga telah menerima penjelasan mengenai apa saja yang harus dilakukan putra/ putri saya sebagai subyek dalam penelitian ini.

Jember,.....

Yang menyatakan,

(.....)

**LAMPIRAN B. DATA PENGAMATAN HITUNG KOLONI PADA ANAK
USIA 10-12 TAHUN PADA BEBERAPA PERLAKUAN**

No	Nama	Jumlah Koloni (CFU)		
		Kontrol	Belimbing	Pepaya
1.	Sampel 1	497	376	516
2.	Sampel 2	412	332	545
3.	Sampel 3	408	320	592
4.	Sampel 4	480	376	536
5.	Sampel 5	484	392	537
6.	Sampel 6	424	356	521
7.	Sampel 7	456	348	539
8.	Sampel 8	460	364	531
9.	Sampel 9	460	334	514
10.	Sampel 10	497	364	556
11.	Sampel 11	483	357	548
12.	Sampel 12	486	380	596
13.	Sampel 13	493	324	556
14.	Sampel 14	487	360	564
15.	Sampel 15	476	368	581

LAMPIRAN C. HASIL UJI ANALISIS DATA

C.1 Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kontrol	Belimbing	Pepaya
N		15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	466,8667	356,7333	548,8000
	Std. Deviation	30,00682	21,37578	25,71325
Most Extreme Differences	Absolute	,220	,153	,123
	Positive	,158	,123	,123
	Negative	-,220	-,153	-,095
Kolmogorov-Smirnov Z		,850	,593	,477
Asymp. Sig. (2-tailed)		,465	,874	,977

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

C.2 Uji Homogenitas *Levene Test*

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Koloni

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,929	2	42	,403

C.3 Uji *One Way Anova*

Descriptives

Jumlah Koloni

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	15	466,8667	30,00682	7,74773	450,2494	483,4839	408,00	497,00
2,00	15	356,7333	21,37578	5,51920	344,8958	368,5708	320,00	392,00
3,00	15	548,8000	25,71325	6,63913	534,5605	563,0395	514,00	596,00
Total	45	457,4667	83,51908	12,45029	432,3748	482,5586	320,00	596,00

ANOVA

Jumlah Koloni

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	278660,1	2	139330,067	207,079	,000
Within Groups	28259,067	42	672,835		
Total	306919,2	44			

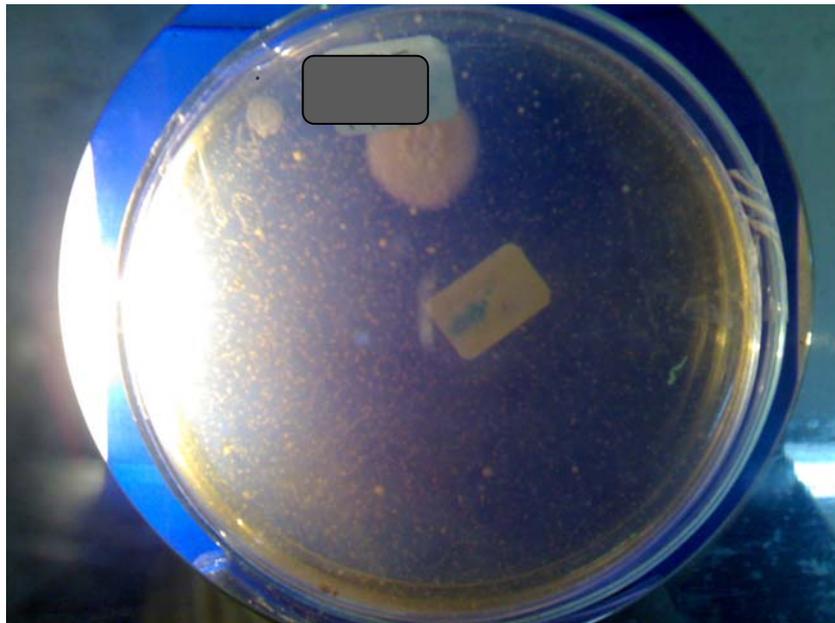
C.4 Uji LSD

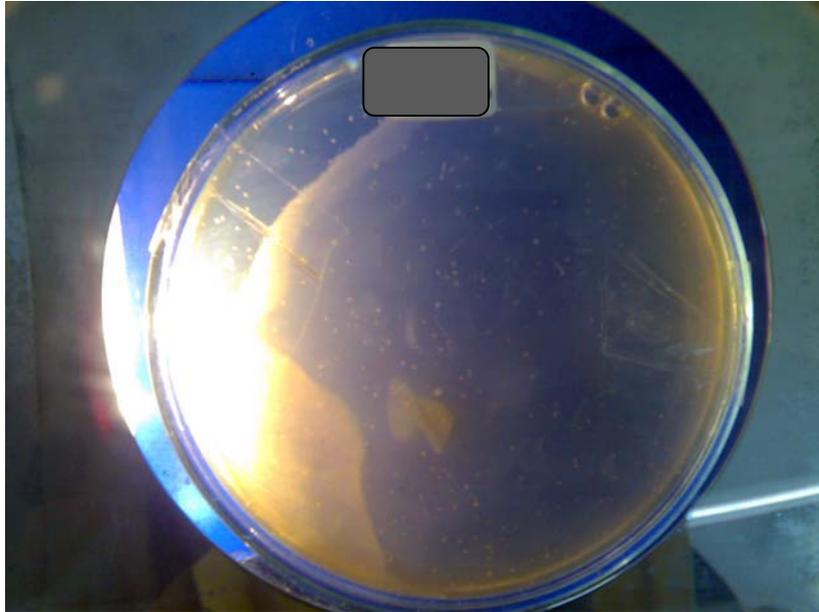
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jumlah Koloni

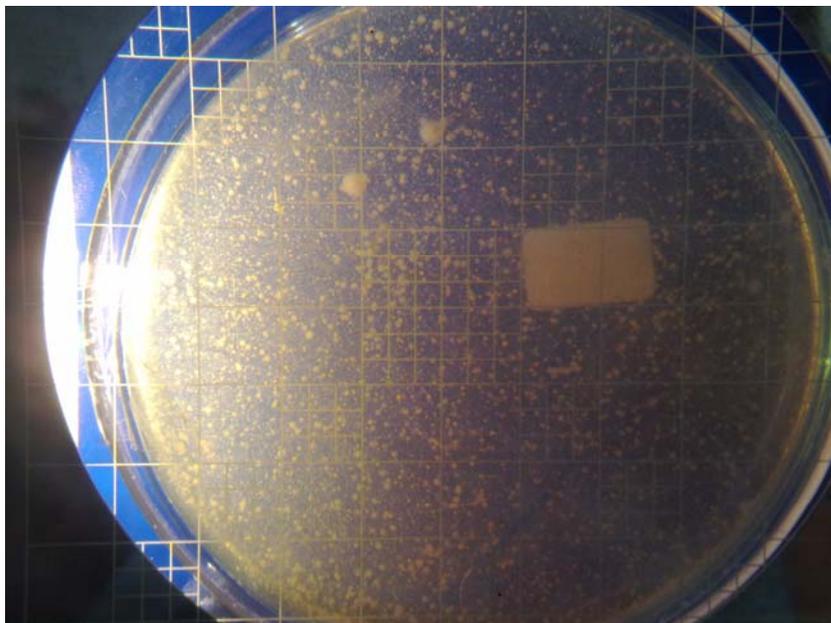
	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	1,00	2,00	110,13333*	9,47161	,000	91,0189	129,2478
		3,00	-81,93333*	9,47161	,000	-101,0478	-62,8189
	2,00	1,00	-110,13333*	9,47161	,000	-129,2478	-91,0189
		3,00	-192,06667*	9,47161	,000	-211,1811	-172,9522
	3,00	1,00	81,93333*	9,47161	,000	62,8189	101,0478
		2,00	192,06667*	9,47161	,000	172,9522	211,1811

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

LAMPIRAN D. GAMBAR PENELITIANGambar D.1 *Laminar flow*Gambar D.2 *Colony counter*Gambar D.3 Plate kelompok kontrol. Tampak terdapat banyak koloni bakteri *Streptococcus sp.*



Gambar D.4 Plate kelompok perlakuan mengkonsumsi buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.). Tampak sedikit koloni bakteri *Streptococcus* sp.



Gambar D.5 Plate kelompok perlakuan mengkonsumsi buah pepaya (*Carica papaya* L.). Tampak terdapat paling banyak koloni bakteri *Streptococcus* sp.