



**PENGARUH PASTA GIGI YANG MENGANDUNG
Xylitol dan *Sodium Monofluorophosphate* TERHADAP
PERTUMBUHAN *Streptococcus sp.*
PADA SALIVA**

SKRIPSI

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

Oleh :

NONA KEN AGRIPPINA

NIM 011610101010

Terima :	Hadiah	Klass
Isi buku :	Pemberian	617.601
Pengantar :		AGR
		C.P.P

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2006

PERSEMBAHAN

Allah SWT atas kemudahan yang tiada habisnya sepanjang umurku, memberi kekuatan dan pencerangan dalam setiap langkahku. Atas ridhlo dan restu-Mu yang selalu menyertaiku dan atas limpahan rahmat yang telah Engkau berikan.

Eyang putri **Djati Soekartono**, Ayahanda **Soekohartono**, almh. Ibunda **Eka Ken sasi Melianna** karena engkaulah aku tidak pernah putus asa. Terima kasih atas rangkaian doa yang tulus yang tak terhingga, bimbingan disetiap langkahku dan semua pengorbanan yang tiada pernah dapat kubalas hingga ananda seperti ini. Mohon doa dan restu agar ilmu yang ananda dapat selama ini bisa bermanfaat bagi agama, bangsa dan negara.

Kakakku **Edo Satya Ken Triko** dan adikku **Luna Ken Elevanny**, yang selalu memberikan bimbingan dan dorongan bagiku, dan sahabat seperjuanganku **Navella Restina** yang selalu menemaniku di saat-saat senang, tawa dan sedih serta **Ferdias Akbar Dinata** jiwaku yang sudah terlalu banyak memberikan dukungan bagiku.

Keluarga, saudara serta sahabat-sahabatku yang tidak dapat saya sebut satu persatu atas dorongan yang telah kalian berikan.

MOTTO

Hidup adalah lelucon bagi orang-orang yang berpikir dan tragedi bagi mereka yang mengandalkan perasaan

Horace Walpole

Jangan pernah engkau meminta pertolongan kepada siapapun dan apapun selain kepada Allah S.W.T

AA Gym

Segala sesuatu dalam hidup akan terasa lebih mudah jika dihadapi dengan sikap yang tepat.

Ellen Glasgow

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nona Ken Agrippina

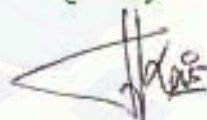
NIM : 011610101010

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul "Pengaruh Pasta Gigi Yang Mengandung *Xylitol* dan *Sodium Monofluorophosphate* Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus sp.* Pada Saliva" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Januari 2006

Yang menyatakan,



Nona Ken Agrippina

011610101010

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari : Selasa

tanggal : 17 Januari 2006

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua (Dosen Pembimbing Utama),

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota),

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

drg. Yani Corvianindya Rahayu, MKG
NIP 132 206 084

Anggota

drg. Niken Probosari, M. Kes
NIP 132 232 794

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember



drg. Zahroni Hamzah, M.S
NIP 131 558 576

RINGKASAN

Pengaruh Pasta Gigi Yang Mengandung *Xylitol* dan *Sodium Monofluorophosphate* Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus sp.* Pada Saliva, Nona Ken Agrippina, 011610101010, 2006, 61 hlm.

Penambahan bahan kimia tertentu pada pasta gigi bertujuan membantu pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut serta membunuh bakteri. Salah satu bahan dalam pasta gigi yang bersifat antibakteri adalah *Sodium monofluorophosphate* dan bahan lain yang mampu menghambat pertumbuhan kuman adalah *Xylitol*.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh pasta gigi *Xylitol* dan pasta gigi *Sodium monofluorophosphate* terhadap pertumbuhan koloni *Streptococcus sp.* pada saliva dan apakah ada perbedaan jumlah koloni *Streptococcus sp.* pada pasta gigi *Sodium monofluorophosphate* dan pasta gigi *Xylitol*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pasta gigi *Xylitol*, pasta gigi *Sodium monofluorophosphate* dan pasta gigi kontrol terhadap jumlah koloni *Streptococcus sp.* pada saliva serta mengetahui jumlah *Streptococcus sp.* pada saliva setelah penyikatan gigi dengan pasta gigi *Xylitol* dan pasta gigi *Sodium monofluorophosphate*.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dan dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Jumlah sampel sebanyak 15 orang dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Pengamatan jumlah koloni dilakukan setelah 24 jam dengan menggunakan *colony counter*.

Hasil penelitian setelah diuji normalitasnya dengan Kolmogorov-Smirnov menghasilkan probabilitas masing-masing kelompok yaitu kontrol, *Xylitol* dan *Sodium monofluorophosphate* adalah lebih besar dari 0,05. Uji kehomogenan data menggunakan uji Levene test yang menghasilkan nilai statistik 2,789 dengan

probabilitas 0,073. Dilanjutkan dengan uji ANOVA yang menghasilkan angka 0,000 dan uji beda Tukey HSD didapatkan adanya perbedaan bermakna dimana probabilitasnya kurang dari 0,05 ($p < 0,05$) terhadap jumlah koloni *Streptococcus sp.* pada kontrol dan perlakuan setelah menyikat gigi dengan pasta gigi *Sodium monofluorophosphate* 0,1% dan pasta gigi *Xylitol* 0,1%.

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian dan pembahasan bahwa pada pasta gigi *Sodium monofluorophosphate* dan *Xylitol* dapat menurunkan jumlah bakteri *Streptococcus sp.* pada saliva dibandingkan dengan pasta gigi kontrol. Jumlah bakteri *Streptococcus sp.* pada saliva untuk kelompok pasta gigi *Sodium monofluorophosphate* paling sedikit dibandingkan kelompok pasta gigi *Xylitol* dan kelompok kontrol.

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (SKRIPSI) yang berjudul "Pengaruh Pasta Gigi Yang Mengandung *Xylitol* dan Pasta Gigi Yang Mengandung *Sodium monofluorophosphate* Pada Pertumbuhan *Streptococcus sp.* Pada Saliva".

Karya tulis ini tersusun berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Drg. Zahreni Hamzah, M.S.** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. **Drg. Roedy Budirahardjo, M. Kes** selaku Dosen Pembimbing Utama dan **Drg. Yani Corvianindya Rahayu, MKG** selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dan motivasi sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
3. **Drg. Niken Probosari, M. Kes** selaku sekertaris yang telah memberikan masukan dan bimbingan guna kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. **Drg. Dwi Prijatmoko, Ph. D.** selaku Dosen Wali atas semua bimbingannya.
5. **Semua staf pengajar dan karyawan** di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, atas semua dukungannya selama ini.
6. **Bapak Pinardi** yang telah menyediakan tempat dan bantuan tenaga selama kami melakukan penelitian.
7. Sahabat-sahabatku **Kikimia Kumalasari, Uqi Sri Lestari, Andi Nugroho** atas segala perhatian yang kalian curahkan.
8. Keluarga Besar Bhodax **Q-thoel, Dian, Diba, Ratri, Nungki, Sono, Hani also Scarca Patriya**, terima kasih untuk semuanya.

9. Saudara-saudara KKN ku, **Ningsih, Diana, Finas, Ismi, Wiwik, Yayuk, Agung, Lucky, Gungun**, terima kasih atas doanya.
10. **Angkatan 2001**, semoga kita sukses selalu.

Penulis sadar masih banyak ketidaksempurnaan dan kekurangan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap agar Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat yang berguna bagi kita semua. Amin.

Jember, Januari 2006

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
RINGKASAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Saliva.....	5
2.1.1 Fungsi Saliva.....	5
2.1.2 Komposisi Saliva.....	6
2.1.3 Proses Sekresi Saliva.....	6
2.1.4 Hal-hal Yang Mempengaruhi Sekresi Saliva.....	8
2.1.5 Bakteri Saliva.....	8
2.2 <i>Streptococcus</i> sp.....	9
2.2.1 Definisi.....	9
2.2.2 Morfologi dan Identifikasi.....	10
2.2.2.1 Ciri Khas Organisme.....	10

2.2.2.2	Biakan.....	10
2.2.2.3	Sifat Pertumbuhan.....	10
2.2.2.4	Variasi.....	11
2.2.3	Klasifikasi.....	11
2.3	Peran Saliva Sebagai Media Perlekatan Bakteri	
	Pada Permukaan Gigi.....	14
2.4	Pasta Gigi.....	15
2.4.1	Kriteria Bahan Pasta Gigi.....	15
2.4.2	Komposisi Bahan Pasta Gigi.....	16
2.4.3	Pasta Gigi Berfluor.....	17
2.4.3.1	<i>Sodium monofluorophosphate</i>	18
2.4.4	Pasta Gigi Khusus (Non Fluor).....	18
2.5	<i>Xylitol</i>.....	19
BAB 3.	METODE PENELITIAN	
3.1	Jenis Penelitian.....	22
3.2	Rancangan Penelitian.....	22
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.4	Populasi Penelitian.....	22
3.5	Subyek Penelitian.....	22
3.5.1	Besar Sampel.....	22
3.5.2	Metode Pengambilan Sampel.....	23
3.5.3	Kriteria Subyek.....	23
3.6	Variabel Penelitian.....	23
3.6.1	Variabel Bebas.....	23
3.6.2	Variabel Terikat.....	23
3.6.3	Variabel Terkendali.....	24
3.6.4	Definisi Operasional Variabel.....	24
3.7	Alat dan Bahan.....	26
3.7.1	Alat.....	26

3.7.2 Bahan.....	27
3.8 Prosedur Pengambilan Data.....	27
3.8.1 Prosedur Pembuatan Pasta Gigi <i>Xylitol</i>	27
3.8.2 Prosedur Pembuatan Pasta Gigi <i>Sodium monofluorophosphate</i>	28
3.8.3 Prosedur Pembuatan Pasta Gigi Kontrol.....	28
3.8.4 Prosedur Pengambilan Saliva.....	28
3.8.5 Prosedur Pembuatan Media <i>Streptococcus</i> agar.....	29
3.8.6 Cara Penghitungan Koloni Bakteri.....	29
3.8.6.1 Pengenceran Saliva.....	29
3.8.6.2 Pembiakan <i>Streptococcus sp.</i>	30
3.8.6.3 Pengamatan.....	30
3.9 Analisa Data.....	31
3.10 Alur Penelitian.....	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	33
4.1.1 Analisa Data.....	34
4.2 Pembahasan.....	36
4.2.1 Pengaruh pasta gigi <i>Sodium monofluorophosphate</i> terhadap pertumbuhan <i>Streptococcus sp.</i> pada saliva.....	36
4.2.2 Pengaruh pasta gigi <i>Xylitol</i> terhadap pertumbuhan <i>Streptococcus sp.</i> pada saliva.....	38
4.2.3 Perbedaan pengaruh pasta gigi <i>Sodium Monofluorophosphate</i> dan pasta gigi <i>Xylitol</i> terhadap pertumbuhan <i>Streptococcus sp.</i> pada saliva.....	40
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Jumlah koloni <i>Streptococcus sp.</i> pada saliva setelah diberi perlakuan menyikat gigi dengan pasta gigi <i>Xylitol</i> 0,1%, <i>Sodium monofluorophosphate</i> 0,1% dan kontrol.....	33
4.2 Hasil uji ANOVA terhadap jumlah koloni <i>Streptococcus sp.</i> pada saliva setelah diberi perlakuan menyikat gigi dengan pasta gigi <i>Xylitol</i> 0,1%, <i>Sodium monofluorophosphate</i> 0,1% dan kontrol.....	35
4.3 Hasil uji Tukey HSD terhadap jumlah koloni <i>Streptococcus sp.</i> pada saliva setelah diberi perlakuan menyikat gigi dengan pasta gigi <i>Xylitol</i> 0,1%, <i>Sodium monofluorophosphate</i> 0,1% dan kontrol.....	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Cara perhitungan dengan <i>colony counter</i>	31
4.1 Diagram batang jumlah <i>Streptococcus</i> sp pada saliva setelah menyikat gigi dengan pasta gigi <i>Xylitol</i> 0,1%, <i>Sodium monofluorophosphate</i> 0,1% dan kontrol.....	34



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. PENGHITUNGAN BESAR SAMPEL.....	47
B. SURAT PERSETUJUAN (<i>INFORMED CONSENT</i>).....	48
C. DATA PENELITIAN.....	49
C.1 Jumlah bakteri <i>Streptococcus</i> sp pada saliva.....	49
C.2 Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov.....	49
C.3 Uji Homogenitas Levene.....	50
C.4 Analisa One Way ANOVA.....	50
C.5 Uji Beda Tukey HSD.....	51
D. FOTO ALAT PENELITIAN.....	52
E. FOTO BAHAN PENELITIAN.....	55
F. FOTO HASIL PENELITIAN.....	56
F.1 Foto Hasil Pemiakan Setelah Perlakuan Dengan Pasta Gigi Kontrol.....	56
F.2 Foto Hasil Pemiakan Setelah Perlakuan Dengan Pasta Gigi <i>Xylitol</i>	57
F.3 Foto Hasil Pemiakan Setelah Perlakuan Dengan Pasta Gigi <i>Sodium monofluorophosphate</i>	58
F.4 Foto Perbandingan Dari Masing-masing Perlakuan.....	59
G. KOMPOSISI MEDIA <i>Streptococcus</i> agar.....	60
H. PENGENCERAN 10^{-4} BAKTERI <i>Streptococcus</i> sp.....	61

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rongga mulut mirip dengan bagian tubuh lainnya yang mempunyai mikroflora normal dengan susunan dan keadaan yang berkarakteristik, hampir semua bagian mempunyai hubungan yang harmonis dengan tubuh. Mungkin lebih umum daripada tempat lainnya di tubuh, keadaan ini dapat berubah dan penyakit dapat terjadi dalam mulut (Marsh dan Martin, 1999).

Gigi merupakan alat yang sangat vital dalam tubuh kita. Kesehatan tubuh secara keseluruhan dipengaruhi kesehatan dari gigi. Salah satu fungsi gigi adalah sebagai alat pengunyahan makanan, membantu melumatkan makanan dalam mulut guna membantu alat pencernaan sehingga makanan dapat diserap tubuh dengan baik (Houwink, 1993).

Perawatan gigi pada masa anak-anak sangat penting karena besarnya frekuensi makan makanan kariogenik, sehingga kemungkinan terjadinya karies dini juga besar. Dalam hal ini peran orang tua sangat dibutuhkan. Jarang sekali orang sempat memikirkan fungsi gigi secara psikologis, karena mereka memandang gigi secara fisik saja. Mereka kurang menyadari bahwa gigi juga dapat mempengaruhi perilaku anak (Hurlock, 1997).

Karies gigi timbul akibat interaksi multifaktor yaitu inang (gigi & saliva), mikroflora mulut, substrat dan waktu. Kendati tidak langsung menyebabkan karies, faktor di dalam saliva juga mempengaruhi faktor lain yang berhubungan dengan karies misalnya mikroorganisme, makanan, plak gigi. Dalam setiap mililiter air ludah dijumpai 10-200 juta bakteri. Jumlah maksimum bakteri dijumpai pada pagi hari atau setelah makan. Karies dini seharusnya tidak diberi kesempatan untuk berkembang (Pedersen, 1996).

Saliva sebagai salah satu faktor penyebab karies mengandung berbagai komponen yang berguna. Selain sebagai pelumas makanan saliva juga mengandung sejumlah bahan yang mempunyai fungsi biologis yang berperan dalam sistem kekebalan terhadap bakteri yang masuk melalui mulut. Selain itu saliva juga mengandung komponen organik seperti protein yang bersifat antimikrobia. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa protein mempunyai kemampuan menghambat perlekatan mikroorganisme secara *in vitro*, terutama menghambat metabolisme kuman di dalam rongga mulut, khususnya pada permukaan gigi (Djamil, 2000).

Proses perlekatan spesifik mikroorganisme dengan komponen saliva pada permukaan gigi dan mukosa, menghasilkan kolonisasi mikroorganisme di dalam rongga mulut. Komponen saliva yang di absrobsi ini berguna sebagai reseptor untuk mengikat mikroorganisme pada permukaan mulut. Kebanyakan data yang diketahui mengenai perlekatan adalah tentang pengikatan mikroorganisme pada permukaan gigi. Pada umumnya mikroorganisme kurang dapat terikat pada permukaan gigi yang digosok bersih, yang di atasnya belum terbentuk lapisan protein. Bila permukaan gigi yang bersih dikenakan saliva dan mikroorganisme, ternyata setelah beberapa jam terbentuk koloni mikroorganisme spesifik. Bakteri yang mula-mula menghuni plak adalah *Streptococcus*. Organisme tersebut tumbuh, berkembang biak dan mengeluarkan gel ekstra sel yang lengket dan akan menjerat bakteri lain. Dalam beberapa hari plak akan tumbuh tebal dan terdiri dari berbagai macam mikroorganisme (Kidd dan Bechal, 1992). Organisme tersebut bekerja melalui produk sukrosa yang masuk ke dalam plak setelah dilakukan konsumsi karbohidrat dan membentuk asam pada pH tertentu (dibawah 5,5), sehingga enamel mudah larut (Forrest, 1995).

Berbagai metode serta teknik pencegahan karies gigi telah dilakukan salah satunya dengan meningkatkan kekuatan dari host terutama permukaan gigi yaitu email. Menurut beberapa peneliti, penambahan bahan tertentu pada pasta gigi dapat mengurangi jumlah bakteri penyebab karies. Penelitian mengenai

efektifitas penambahan fluor ke dalam pasta gigi telah dilakukan sejak 1945 (Lestari dan Boesro, 1999). Fluor sebagai salah satu komponen mineral yang menempel pada sisi ujung kristal apatit gigi, diubah menjadi fluor apatit yang bersifat lebih tahan asam (Djamil, 2000).

Senyawa fluor dan kombinasinya yang telah diuji mempunyai sifat menghambat karies bila dimasukkan ke dalam pasta gigi antara lain *sodium fluoride*, *acidulated phosphate fluoride*, *stannous fluoride* dan *sodium monofluorophosphate*. Menurut Kidd dan Bechal (1992), kebanyakan pasta gigi yang kini dijual di seluruh dunia berisi fluor dalam bentuk *Sodium Monofluorophosphate* karena fosfat yang dikandung dapat berikatan baik dengan fluor dan tidak menimbulkan reaksi yang berbahaya terhadap gigi.

Selain *fluoride*, ditemukan bahan lain yang dapat menghambat karies yang juga merupakan bahan pemanis buatan yaitu *xylitol*. Selama ini bahan pemanis buatan dapat meningkatkan insiden karies gigi, tapi tidak pada *xylitol*. Pasta gigi, permen karet dan permen yang mengandung *xylitol* sekarang ini mulai diperkenalkan di USA. Beberapa penelitian yang dilakukan oleh WHO juga menunjukkan bahwa *xylitol* dapat mencegah terjadinya karies (Makinen, 2005), *Xylitol* adalah alkohol yang manis tapi tidak diubah menjadi asam oleh kuman plak (Kidd dan Bechal, 1992).

Roeslan (2002), menyatakan bahwa di Indonesia sendiri, sebanyak 80% pasta gigi yang beredar di pasaran biasanya mengandung bahan utama yaitu *sodium monofluorophosphate*, sedangkan sisanya mengandung bahan aktif lain dimana salah satunya adalah *xylitol*. Oleh karena itu kami tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pasta gigi yang mengandung *xylitol* dan *sodium monofluorophosphate* terhadap pertumbuhan *Streptococcus sp.* pada saliva.

1.1 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh pasta gigi yang mengandung *xylitol* dan pasta gigi yang mengandung *sodium monofluorophosphate* terhadap pertumbuhan koloni *Streptococcus sp.* pada saliva?
- b. Apakah terdapat perbedaan jumlah koloni *Streptococcus sp.* pada pasta gigi yang mengandung *xylitol* dan pasta gigi yang mengandung *sodium monofluorophosphate*?

1.2 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh pasta gigi yang mengandung *xylitol* dan pasta gigi yang mengandung *sodium monofluorophosphate* dengan pasta gigi kontrol terhadap jumlah koloni *Streptococcus sp.* pada saliva.
- b. Mengetahui jumlah *Streptococcus sp.* dalam saliva setelah penyikatan gigi dengan pasta gigi yang mengandung *xylitol* dan pasta gigi yang mengandung *sodium monofluorophosphate*.

1.3 Manfaat Penelitian

- a. Dari penelitian ini diharapkan pembaca mendapatkan informasi mengenai pengaruh pasta gigi yang mengandung *xylitol* dan pasta gigi yang mengandung *Sodium monofluorophosphate* terhadap pertumbuhan koloni *Streptococcus sp.* pada saliva.
- b. Masyarakat dapat mengetahui efektivitas pasta gigi yang mengandung *xylitol* maupun *sodium monofluorophosphate* dalam membersihkan bakteri merugikan dari rongga mulut dan permukaan gigi.
- c. Dapat digunakan sebagai bahan kajian bagi para peneliti yang ingin meneruskan penelitian ini lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Saliva

Saliva adalah suatu cairan oral yang kompleks yang terdiri atas campuran sekresi dari kelenjar saliva besar dan kecil yang ada pada mukosa mulut. Saliva yang terbentuk di rongga mulut, sekitar 90% dihasilkan oleh kelenjar submaksila dan kelenjar parotis, 5% oleh kelenjar sublingual, dan 5% lagi oleh kelenjar-kelenjar saliva kecil. Sebagian besar saliva ($\pm 90\%$) dihasilkan pada saat makan sebagai reaksi atas rangsangan yang berupa pengecap dan pengunyahan makanan. Pada rangsangan mekanis ini, kelenjar parotis memberikan sumbangan terbesar pada produksi saliva keseluruhan. Pada individu yang sehat gigi geligi terus menerus terendam dalam saliva (resting saliva) sampai sebanyak 0,5 ml yang akan membantu melindungi gigi, lidah, membran mukosa mulut dan orofaring (Kidd dan Bechal, 1992).

2.1.1 Fungsi Saliva

Saliva sangat berperan dalam mempertahankan integritas gigi, lidah dan membran mukosa daerah mulut dan orofaring. Cara perlindungan yang dilakukan bisa berupa :

- 1) Membentuk lapisan mukus pelindung pada membran mukosa yang akan bertindak sebagai barrier terhadap iritan dan akan mencegah kekeringan.
- 2) Membantu membersihkan mulut dari makanan, debris dan bakteri yang akhirnya akan menghambat pembentukan plak.
- 3) Mengatur pH rongga mulut karena mengandung bikarbonat, fosfat, dan protein. Peningkatan sekresinya biasanya berakibat pada peningkatan pH. Oleh karena itu, membran mukosa akan terlindung dari asam yang

dihasilkan dari proses glikolisis karbohidrat yang menurunkan pH plak karena mikroorganisme asidogenik.

- 4) Membantu menjaga integritas gigi dengan kandungan kalsium dan fosfat. Saliva membantu menyediakan mineral yang dibutuhkan oleh enamel yang belum terbentuk sempurna pada saat-saat awal erupsi. Pelarutan enamel dihambat dan mineralisasi dirangsang dengan memperbanyak aliran saliva.
- 5) Mampu melakukan aktivitas antibakteri dan antivirus karena saliva mengandung antibodi spesifik (Secretory IgA). Juga mengandung lisosom, laktoferin dan laktoperosidase (Kidd dan Bechal, 1992).

2.1.2 Komposisi Saliva

Komponen-komponen saliva, yang dalam keadaan larut disekresi oleh kelenjar saliva, dapat dibedakan dalam komponen-komponen anorganik dan organik. Komponen anorganik terutama adalah elektrolit dalam bentuk ion, seperti Na^+ , K^+ , Ca_2^{+} , Mg_2^{+} , Cl^- , HCO_3^- dan fosfat. Komponen organik terutama adalah protein, musin. Sejumlah kecil lipid, asam lemak, dan ureum. Musin adalah protein bermolekul tinggi, yang terikat oleh ratusan rantai hidrat arang pendek. Oleh karena strukturnya memanjang dan sifatnya yang menarik air dapat membuat larutan menjadi pekat (Amerongen, 1991).

2.1.3 Proses Sekresi Saliva

Kelenjar saliva yang utama adalah kelenjar parotis, submandibularis, dan sublingualis. Selain itu, juga ada beberapa kelenjar bukalis yang kecil. Saliva mengandung dua tipe sekresi protein yang utama: (1) *sekresi serous* yang mengandung *ptialin* (suatu amilase), yang merupakan enzim untuk mencernakan serat; (2) *sekresi mukus* yang mengandung *musin* untuk tujuan pelumasan dan perlindungan permukaan. Kelenjar parotis seluruhnya mensekresi tipe *serous*, sedangkan kelenjar submandibularis dan sublingualis mensekresi tipe

mukous maupun *serous*. Kelenjar bukalis hanya mensekresi *mukous*. Saliva mempunyai pH antara 6,0 dan 7,4, suatu kisaran yang menguntungkan untuk kerja pencernaan dan ptialin (Amerongen, 1991).

Menurut Amerongen (1991), proses sekresi saliva dibedakan dalam dua fase, yaitu:

1. Sintetis dan sekresi cairan asinar oleh sel-sel sekretori.

Rangsangan dapat berupa adrenergik (α dan β) maupun kolinergik. Rangsangan β dapat berupa adrenergik melalui neurotransmitter noradrenalin dibentuk (cAMP) yang mengaktifkan protein kinase dan fosforilase yang mengakibatkan kontraksi filamen sehingga granula sekresi diangkut ke membran plasma luminal yang akan melebar dengan membran granula setelah itu saliva primer diteruskan kelumen melalui muara pembuangan.

2. Perubahan yang terjadi pada muara pembuangan, yaitu pada duktus striata. Saliva primer diangkut melalui saluran pembuangan kelenjar parotis dan submandibularis, air dan elektrolit (ion-ion seperti Na^+ , K^+ , Cl^- , dan HCO_3^-) disekresi dan diresorpsi oleh sel-sel. Seluruh proses sekresi dikontrol oleh sistem saraf autonom.

Volume saliva yang dihasilkan setiap hari berkisar antara 1 sampai 1,5 liter dengan komposisi yang bervariasi berupa unsur-unsur organik dan anorganik (Amerongen, 1991).

2.1.4 Hal-hal yang Mempengaruhi Sekresi Saliva

Produksi berbagai kelenjar saliva sangat tergantung kepada tingkat stimulasi dan sifat stimulasi. Kelenjar saliva dapat dirangsang untuk meningkatkan produksi saliva dengan cara berikut:

1. Rangsangan Mekanis

Misalnya dengan mengunyah makanan keras dan mengunyah permen karet.

2. Rangsangan Kimia

Misalnya oleh rangsangan rasa, seperti rasa asam terutama asam sitrat, rasa manis terutama sukrosa dan glukosa, rasa asin, pahit dan pedas.

3. Rangsangan Psikis

Misalnya dengan membayangkan makanan enak, stres dapat menghambat sekresi, sedangkan ketegangan dan kemarahan dapat menstimulasi sekresi.

4. Neuronal

Misalnya kolinergik melalui asetilkolin, adrenergik melalui nor adrenalin (melalui α dan β receptor)

5. Rangsangan rasa sakit.

Misalnya oleh radang, gingivitis, protesa dapat menstimulasi sekresi saliva.

(Houwink dkk, 1993; Amerongen, 1991).

2.1.5 Bakteri Saliva

Di dalam rongga mulut terdapat ekosistem dimana bermacam-macam bakteri hidup dalam keseimbangan satu sama lainnya dan seimbang juga terhadap jaringan. Mikroorganisme yang dominan adalah *Streptococcus*. Jumlah dan variasinya bermacam-macam dari individu satu dengan individu yang lainnya, dari bagian mulut satu ke bagian mulut lain, bahkan berbagai permukaan gigi yang sama sebelum dan sesudah makan atau menyikat gigi, usia dan diet.

Komposisi saliva dan laju kecepatan alirannya, serta faktor sistemik, semuanya mempengaruhi flora mulut (Manson dan Eley, 1993).

Setelah bayi lahir, ketika mendapat makanan untuk pertama kalinya, dimungkinkan terjadi invasi bakteri ke dalam rongga mulutnya. Bakteri-bakteri yang ada di rongga mulut meliputi *S. salivarius* yang utama ditemukan di saliva dan jaringan lunak, *S. mutans* dan *S. sanguis* hanya muncul ketika gigi erupsi. Perbedaan distribusi terjadi pada *Actinomyces*, *A. naestlundii* yang dapat diisolasi dari anak-anak yang kehilangan gigi (Cole dan Eastoc, 1994).

Anggota mikroflora mulut yang lain misalnya *veilonella*, dapat membentuk kompleks bersama *Glukositransferase* dari *S. salivarius* dalam saliva dan kemudian mensintesis polimer karbohidrat yang tidak larut dalam air untuk melekat pada permukaan gigi. Difteroid tertentu dan *Streptococcus* yang menghasilkan levan dapat menimbulkan kerusakan pada jaringan lunak dan resorpsi pada penyakit periodontal. Mikroorganisme proteolitik, termasuk *actinomyces* berperan pada daya kerja bakteri terhadap dentin yang menyertai kerusakan pada email (Jawetz dkk, 1996).

2.2 *Streptococcus sp.*

2.2.1 Definisi

Streptococcus merupakan mikroorganisme berbentuk bulat yang tersusun secara khas dalam rantai dan tersebar luas di alam. Beberapa diantaranya adalah anggota flora normal manusia sedangkan lainnya dihubungkan dengan penyakit-penyakit pada manusia yang bertalian dengan infeksi oleh *Streptococcus* dan sebagian karena sensitasi terhadapnya (Jawetz dkk, 1996).

2.2.2 Morfologi dan Identifikasi

2.2.2.1 Ciri Khas Organisme

Streptococcus merupakan kokus yang sederhana berbentuk bulat atau bulat telur tersusun dalam rantai dan kokus membagi dalam bidang tegak lurus sumbu panjang rantai. Gambaran diplokokus sering ditunjukkan oleh anggota rantai dan bentuk menyerupai batang juga kadang-kadang terlihat. Panjang rantai sangat bervariasi yang sebagian besar ditentukan oleh faktor lingkungan. Beberapa *Streptococcus* mengeluarkan polisakarida simpai yang sesuai dengan polisakarida pneumokokus. Sebagian besar strain golongan A, B, dan C menghasilkan simpai yang terdiri dari asam hialuronat. Dari dinding sel, pili seperti rambut menonjol melalui simpai. Pili tersebut sebagian terdiri dari protein M dan ditutupi oleh asam lipoteikoat. Asam ini sangat penting dalam perlekatan *Streptococcus* pada sel epitel (Jawetz dkk, 1996).

2.2.2.2 Biakan

Kebanyakan *Streptococcus* tumbuh dalam media padat sebagai koloni diskoid, biasanya berdiameter 1-2 µm, sedangkan strain golongan A tumbuh sebagai koloni kukoid. *Peptostreptococcus* tumbuh dalam keadaan anaerobik (Jawetz dkk, 1996).

2.2.2.3 Sifat-sifat Pertumbuhan

Pertumbuhan *Streptococcus* cenderung menjadi kurang subur pada perbenihan padat atau dalam kaldu kecuali diperkaya dengan glukosa darah atau cairan jaringan. Kebutuhan gizi sangat bervariasi dan energi utama diperoleh dari penggunaan gula. Sedangkan *Streptococcus* tertentu dengan syarat pertumbuhan yang ketat hanya dapat membentuk koloni di sekitar organisme kontaminan. Kuman inilah mungkin yang menghasilkan biakan darah negatif pada endokarditis. Kuman yang patogen bagi manusia memerlukan faktor-faktor pertumbuhan. Pertumbuhan dan hemolisis dibantu oleh CO₂ 10%. Kebanyakan *Streptococcus* hemolitik patogen tumbuh paling baik pada 37°C, tetapi ada juga yang tumbuh antara 15°C dan 45°C. Kebanyakan bersifat fakultatif anerob, tetapi

beberapa strain dan infeksi bersifat obligat anaerob, yaitu *peptostreptococcus* (Jawetz dkk, 1996).

2.2.2.4 Variasi

Variasi strain *Streptococcus* yang sama dapat menunjukkan bentuk koloni yang berbeda. Hal ini tampak jelas pada strain golongan A sehingga menghasilkan koloni yang pudar dan mengkilat. Koloni yang pudar terdiri dari organisme yang menghasilkan banyak protein M. Organisme demikian cenderung menjadi virulen dan relatif kebal terhadap fagositosa oleh leukosit manusia. Koloni yang mengkilat cenderung menghasilkan sedikit protein M dan sering tidak virulen (Jawetz dkk, 1996).

2.2.3 Klasifikasi

Genus *Streptococcus* terdiri dari spesies-spesies bakteri gram positif yang bersifat anaerob dan bila dilihat dibawah mikroskop tampak seperti bentukan rantai. Organisme pada genus ini memiliki ciri khas sebagai berikut : 1) *coccus*; 2) dinding selnya tebal; 3) memfermentasikan gula dengan reaksi anaerob. Genus ini terbagi dalam 3 kelompok sebagai berikut :

1) ***α*-hemolysis (Grup A)**, yang termasuk dalam grup ini adalah *S. pyogenes*, *S. mutans*, *S. mitis* dan *S. viridans*. Ulasan tentang masing-masing spesies tersebut disajikan di bawah ini :

- a. ***S. pyogenes*** ialah bakteri penyebab supuratif faringitis dan impetigo pada manusia. Ciri khas dari spesies ini adalah kemampuannya memproduksi *pyrogenic toxin* (A,B,C) yang merupakan mitogen bagi sel T, sehingga tubuh akan kehilangan aktivasi sistem imun spesifiknya. Penyakit yang disebabkan *S. pyogenes* bisa menjadi sangat progresif dan menyebabkan kematian (Stewart, 2005),
- b. ***S. mutans***. Patogenitas *S. mutans* dihubungkan dengan kemampuannya menghasilkan suatu zat dengan berat molekul yang tinggi yaitu *extra cellular glucan (dextran)* yang dapat melekat pada permukaan enamel

dan sangat berperan pada pembentukan plak gigi. *S. mutans* adalah bakteri gram positif, anaerobik fakultatif, non hemolitik asidogenik, memproduksi polisakarida ekstra selular dan intraselular, berbentuk bulat dengan diameter 0,5-0,7 μm , kadang-kadang bentuknya mengalami pemanjangan menjadi batang pendek, tersusun berpasangan atau membentuk rantai pendek (Stewart, 2005).

- c. *S. mitis* ialah jenis bakteri yang biasa ditemukan dalam rongga mulut manusia. Bakteri ini juga termasuk penyebab karies gigi, selain *S. mutans*. Tetapi jumlahnya sangat sedikit sehingga jarang diperhitungkan oleh peneliti (Stewart, 2005).
- d. *S. viridans* merupakan flora komensal rongga mulut yang juga berperan pada proses terjadinya penyakit endokarditis bakterial. Sebelum tahun 1984, spesies ini tidak dimasukkan dalam golongan *Streptococcus* grup A, karena sifatnya yang aerob, tetapi setelah dilakukan penelitian tentang sifat-sifatnya secara keseluruhan, baru spesies ini dimasukkan dalam golongan *Streptococcus* grup A (Scully dan Greenman, 2005).

Infeksi dari *Streptococcus* grup A ini dapat menyerang semua umur, khususnya 5-15 tahun. Adanya asam *lipoteichoic* dan fimbria pada membran sel terluar menyebabkan golongan bakteri ini dapat dengan mudah melekat pada FBP (Fibronektin Binding Protein) sel inang. Selain itu, grup A ini memiliki protein M yang bisa mengikat fibrinogen serum dan memblokir perlekatan sistem komplemen, sehingga organisme ini dapat terus hidup dan menghindari fagositosis (Stewart, 2005).

Streptococcus grup A memiliki enzim perusak membran sel antara lain :

- 1) streptolisin, yang merusak stabilitas oksigen pada sitoplasma sel,
- 2) NADase, yang mampu memecah inti sel menjadi fragmen-fragmen kecil,
- 3) hyaluronidase, yang merusak asam hyaluronic pada jaringan kolagen,

- 4) streptokinase mampu merusak dan melisiskan jaringan fibrin pada jaringan konektif.
- 5) streptodornase, fungsinya adalah memperlambat kerja inti sel dalam mengatur kehidupan sel. (Widjiastuti, 2000)

Pada tubuh manusia, garis pertahanan pertama terhadap infeksi *Streptococcus* grup A bersifat nonspesifik yaitu berlangsung pada lapisan epitel superfisial organ tubuh. Jika pertahanan pertama ini gagal, maka baru pertahanan kedua berperan yaitu sistem fagositosis oleh sel darah putih. Sebelumnya organisme patogen dari golongan *Streptococcus* akan diopsonisasi oleh sistem komplemen atau diikat oleh SIB (Spesifik Immunoglobulin Binding). Sel imun yang paling berperan dalam pemusnahan *Streptococcus* adalah Ig A dan Ig G. Karena struktur kedua imunoglobulin ini sangat mirip dengan membran sel inang, tempat dimana *Streptococcus* melekatkan fimbrianya. Kemiripan ini akan dimanfaatkan oleh Ig A dan Ig G untuk mengikat *Streptococcus* untuk kemudian difagosit dan dihancurkan (Scully dan Greenman, 2005).

- 2) **β -hemolysis (Grup B).** Organisme golongan ini merupakan penyebab utama neonatal meningitis dan sepsikemia setelah bayi berkontak dengan flora normal vagina ibu. Infeksi *Streptococcus* grup B banyak menyerang bayi karena diduga bayi belum memiliki sistem fagositosis yang normal dan fungsi imunitas humoralnya belum sempurna, yang ada hanya antibodi pasif dari ibu selama dalam kandungan. Golongan ini hanya memiliki satu spesies yaitu *S. agalactiae* dan beberapa serotip kecil yang tadinya berdiri sendiri yaitu serotip C, G dan F. Golongan ini berperan pada patogenesis faringitis, bersama dengan *S. pyogenes*. Virulensi grup ini disebabkan karena adanya enzim permukaan antara lain neuraminidase, oksidase, hidrolase, lipase dan *exopolysaccharidase* (Stewart, 2005)

3) γ -hemolysis (Grup D). Grup ini dibagi lagi menjadi 2 divisi yaitu : 1) *Enterococcus*, contohnya *E. faecalis* (penyebab infeksi saluran kemih) dan *E. faecium* (penyebab infeksi saluran pencernaan); 2) non-*Enterococcus*, contohnya *S. millery*. Golongan *Enterococcus* pada umumnya resisten terhadap penisilin dan penularannya biasanya melalui kontaminasi *fecal*. Sedangkan golongan non-*Enterococcus*, pada umumnya merupakan organisme oportunistik yang bisa menyebabkan sepsitemia, infeksi intra-abdominal pada usus besar dan endokarditis pada katup jantung manusia (Scully dan Greenman, 2005),

2.3 Peran saliva sebagai media perlekatan bakteri pada permukaan gigi

Saliva adalah suatu cairan oral yang kompleks yang terdiri dari campuran sekresi dari kelenjar ludah besar dan kecil yang ada pada mukosa oral. Saliva mengandung komponen yang berguna selain sebagai pelumas makanan pada proses penelanan, saliva juga mengandung sejumlah bahan yang mempunyai fungsi biologis, seperti pada sistem kekebalan terhadap bakteri yang masuk melalui mulut. Bakteri dapat memasuki rongga mulut melalui makanan yang dikonsumsi, diolah di mulut, berdiam beberapa saat dalam rongga mulut yang selanjutnya merusak gigi tempat melekatnya makanan dan berpotensi merusaknya (Kidd dan Bechal, 1992).

Terhadap kondisi tersebut tubuh mempunyai suatu sistem untuk mengantisipasi, selain dengan adanya sistem kekebalan, juga melalui sistem antimikrobal, terutama dari protein yang terkandung di dalam saliva. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa protein mempunyai kemampuan terhadap perlekatan mikroorganisme secara *in vitro*. Kemampuan protein tersebut terutama dapat menghambat metabolisme perlekatan kuman di dalam rongga mulut, terutama pada permukaan gigi (Djamil, 2000).

Saliva mempunyai peranan penting dalam proses pembentukan plak. Gigi dan saliva juga merupakan media yang baik untuk kehidupan mikroorganisme

tertentu yang berhubungan dengan karies gigi. Faktor didalam saliva yang berhubungan dengan karies gigi antara lain : Aksi penyangga saliva (kemampuan saliva mempertahankan pH saliva). Komposisi kimiawi, aliran (flow), viskositas dan faktor anti bakteri saliva. Kcndati tidak langsung menyebabkan karies, faktor dalam saliva dapat mempengaruhi faktor lain yang berhubungan dengan karies, misal mikroorganisme, makanan dan plak gigi (Kidd dan Bechal, 1992).

2.4 Pasta Gigi

Pasta gigi adalah bahan yang digunakan bersama sikat gigi untuk membersihkan dan memoles seluruh permukaan gigi, biasanya berbentuk pasta, dan ada juga dalam bentuk tepung atau cairan. Fungsi utama suatu pasta gigi adalah membantu sikat gigi dalam membersihkan permukaan gigi dan sisa-sisa makanan serta dapat pula memberi aroma serta rasa yang nyaman dalam mulut. Sedangkan fungsi sekundernya untuk memperkilat gigi, mempertinggi kesehatan gingiva serta untuk mengurangi bau (Natamiharja, 1999).

Menurut Prahasanti (2000), penambahan bahan kimia tertentu bertujuan untuk menjadikan pasta gigi sebagai obat mengatasi kelainan yang terjadi dalam mulut. Pembersihan gigi secara mekanis dengan menggunakan sikat gigi saja sudah dianggap cukup, akan tetapi dengan menggunakan pasta gigi yang ditambahkan berbagai bahan akan membantu pemeliharaan kebersihan dan kesehatan gigi dan mulut.

2.4.1 Kriteria Bahan Pasta Gigi

Kriteria-kriteria yang harus dipenuhi oleh bahan kimia yang akan ditambahkan pada pasta gigi yaitu memiliki aktivitas antiplak dan antimikroba, stabil dalam penyimpanan, dapat diformulasikan dalam pasta gigi, dapat bertahan lama dalam mulut dengan waktu kontak yang pendek, aman dari toksisitas, serta bebas dari efek samping seperti menimbulkan pewarnaan,

mengiritasi mukosa dan mengganggu ekologi mikroflora normal dalam mulut (Hartono, 1998).

Lay (dalam Amani, 2003) menambahkan bahwa senyawa kimia tertentu dapat bertindak sebagai antibakteri. Bahan antibakteri ini dapat mengurangi populasi bakteri baik sebagai agen pembunuh atau penghambat bakteri.

2.4.2 Komposisi Bahan Pasta Gigi

Menurut Combe (1992) umumnya mengandung beberapa konstitusi antara lain sebagai berikut:

- a. Bahan *abrasive*. Sifat *abrasive* suatu pasta gigi merupakan hal terpenting. Suatu *abrasive* yang terlalu keras akan mengikis enamel; sedangkan bahan *abrasive* yang terlalu lunak tidak akan sanggup mengeluarkan tumpukan sisa makanan dari gigi, misalnya endapan kalsium karbonat, endapan apatit, *dibasic calcium phosphate*, *alumina hydrate*.
- b. *Humectant* misalnya gliserol, berguna untuk mempertahankan kelembapan bahan sewaktu terbuka. Hal ini bertujuan untuk mencegah mengerasnya pasta.
- c. Bahan pengikat, biasanya berupa koloidal, misalnya *methyl paraben*, *polyethylene glycol* berguna untuk mencegah pemisahan konstitusi padatan dan cairan.
- d. Bahan penyedap, misalnya *peppermint* atau *spearmint*.
- e. Bahan antibakteri, yaitu *baking soda*, *triclosan*, Fluorida misalnya *stannous fluoride* atau *sodium monofluorophosphate*, yang menurut Ford (1993) Fluoride mampu mengurangi insiden karies gigi.
- f. Komponen lain berupa *preservative*, *astringent* dan bahan pengoksidasi.

2.4.3 Pasta Gigi Berfluor

Di banyak negara lebih dari 96% pasta gigi yang dijual adalah pasta gigi yang mengandung fluor. Oleh karena itu setiap orang yang menyikat gigi akan memperoleh keuntungan dari fluor yang diberikan secara topikal. Konsentrasi fluor dalam pasta gigi umumnya mengandung 1000 ppm fluoride (0,1%). Jumlah ini sama dengan 1 mg F dalam 1 gram pasta gigi dan 1 gram setara dengan lebih kurang 1 cm pasta gigi. Bila menyikat gigi dengan 1 gr pasta gigi berfluor lalu dilarutkan dalam 10 ml saliva, maka pada saat itu didalam mulut diperoleh konsentrasi fluor sebesar 1000 ppm (Lestari dan Boesro, 1999).

Fluor merupakan mikromineral atau elemen sisa yang dibutuhkan tubuh manusia terutama dibutuhkan oleh tulang dan gigi. Fluor diperlukan gigi untuk melindungi email dan dentin terhadap serangan karies. Hal tersebut diakui para peneliti yang berpendapat bahwa kemampuan gigi mencegah karies terutama berhubungan dengan banyaknya kadar fluor terkandung dalam suatu gigi. Mineral fluor juga mempunyai kemampuan menghambat proses metabolisme terutama glikosis bakteri. Pada karies gigi, fluor dapat menghambat beberapa bakteri kariogenik yang banyak ditemui dalam rongga mulut dan saliva, sehingga proses akhir glikolisis untuk menghasilkan asam yang banyak dapat dihambat (Djamil, 2000).

Mekanisme fluor dalam menghambat karies gigi adalah karena ion fluor menghambat kerja enzim pada jalur glikolisis. Ion fluor dalam cairan rongga mulut akan berikatan dengan ion magnesium, membentuk *magnesium fluoride*. Magnesium merupakan ion yang dibutuhkan bersama enolase mengubah 2p-gliserat menjadi *fosfoenolpiruvat* (PEP). Akibat hambatan oleh fluor, glikolisis pada sel bakteri dihambat, bakteri tidak menghasilkan energi cukup dan perkembangan bakteri menjadi terhambat (Djamil, 2000).

2.4.3.1 *Sodium monofluorophosphate*

Kebanyakan pasta gigi yang kini dijual di seluruh dunia berisi fluor dalam bentuk *Sodium monofluorophosphate*, karena fosfat yang dikandung dapat berikatan baik dengan fluor dan tidak menimbulkan reaksi yang berbahaya terhadap gigi, juga diduga bahwa anion MFP (PO_3F) itu sendiri mempunyai sifat anti karies dan akan bertukar tempat dengan kelompok fosfat yang ada dalam kristal apatit sehingga nantinya akan mengeluarkan ion F (Kidd dan Bechal, 1992).

Latar belakang penggunaan *Sodium monofluorophosphate* yaitu dapat digunakan secara topikal berupa larutan agar *fluoride* bisa masuk ke enamel gigi yaitu ion *phosphat*nya dan dari hasil studi klinis secara *invitro* menunjukkan senyawa ini dapat dicampur dengan kalsium karbonat dan bahan abrasif yang lain sedangkan apabila dicampurkan pada *sodium fluoride* tidak cocok (Burt dkk, 1996).

2.4.4 Pasta gigi khusus (Non fluor)

Pada beberapa pasien dengan daerah servikal gigi yang sensitif, dapat digunakan pasta gigi densensitasi seperti misalnya *Sensohyne* atau *Emoform (Thermodent)*. Walaupun ada beberapa pasien yang mengatakan bahwa mereka dianjurkan untuk merawat gingivitis atau periodontitis, tetapi penggunaan pasta gigi tersebut adalah untuk menghilangkan gejala-gejala dari sensitifitas dentin, bukan untuk merawat gingiva. Sebelum merawat daerah yang menimbulkan rasa sakit dengan cara ini, harus dilakukan penelitian lebih menyeluruh tentang penyebabnya (Forrest, 1995).

Bila pasta ini digunakan, pasien harus diminta untuk menggunakannya dalam jumlah sedikit, seperti pada penggunaan pasta gigi yang biasa dan diikuti dengan pengulasan pasta ke daerah yang sensitif (Forrest, 1995). Kebanyakan pasta gigi khusus yang beredar di pasaran, tidak terdapat kandungan fluor pada komposisinya.

Penyikatan gigi selama 5 menit akan menimbulkan reduksi yang adekuat pada plak gigi sehingga daerah proksimal bisa tercapai dan kontrol plak yang efektif dapat tercapai (Darby dan Walsh, 1995).

2.5 XYLITOL

Xylitol adalah gula beralkohol yang secara komersial dibuat dari gula tumbuhan, *Xylose*. *Xylitol* terdapat secara alamiah tetapi dibuat secara komersial dari kayu pohon *birch*, stroberi, plums dan pear. Bahan ini adalah bahan alami yang dapat dibuat oleh tubuh sebanyak 10 gram setiap hari (Kontiokari, 2005), *Xylitol* bukan obat, tetapi dia banyak dipakai untuk menggantikan gula dalam pasta gigi dan banyak makanan, khususnya permen karet serta beberapa jenis coklat yang populer khususnya di Finlandia dan Swiss. *Xylitol* merupakan zat pengawet yang baik dan menurunkan suhu jika larut dalam cairan mulut. Permen karet, pasta gigi dan permen yang mengandung *xylitol* sekarang ini mulai diperkenalkan di USA (Kidd dan Bechal, 1992).

Kegunaan yang paling penting dari *xylitol* adalah efeknya untuk kesehatan gigi. Menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung *xylitol* terbukti dapat menaikkan pH, menetralkan keasaman bakteri dan menghambat pertumbuhan *S. mutans* penyebab karies. *Xylitol* juga menstimulasi saliva, mendorong timbulnya faktor-faktor pertahanan dalam saliva dan menstabilkan kalsium dan fosfat yang berperan dalam proses remineralisasi gigi. Beberapa penelitian yang dilakukan oleh WHO juga menunjukkan bahwa *xylitol* dapat mencegah terjadinya karies, pada beberapa orang yang memakai pasta gigi yang mengandung *xylitol*, tingkat kejadian kariesnya lebih rendah (Kidd dan Bechal, 1992).

Xylitol sama manisnya dengan sukrosa, tapi tidak diubah menjadi asam oleh kuman plak. Rasanya memang seperti gula biasa tetapi kalorinya tiga kali lebih rendah daripada gula biasa (Hildebrandt, 2005). Pemurniannya merupakan proses yang rumit karena tidak dapat dimetabolisme menjadi asam oleh kuman-kuman plak. Secara normal, bakteri plak akan memfermentasikan gula menjadi

asam, tetapi dalam hal ini bakteri tidak bisa mengubah *xylitol* menjadi asam dan bakteri juga tidak dapat menggunakan *xylitol*, sehingga pertumbuhannya akan terhambat. *Xylitol* juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies seperti *S. mutans* (Gales dan Nguyen, 2005). Selain itu, zat ini hampir tak mempunyai pengaruh terhadap kadar gula darah dan metabolismenya tidak tergantung insulin, sehingga sangat bermanfaat bagi penderita diabetes (Cole dan Eastoc, 1994).

Xylitol memiliki beberapa kelebihan antara lain :

- 1) Mencegah karies.
- 2) Menghambat plak.
- 3) Melakukan remineralisasi pada enamel.
- 4) Aman dikonsumsi penderita hipoglikemia dan diabetes.
- 5) Memiliki indeks glikemik rendah yaitu 7.
- 6) Memiliki kalori 40 % lebih rendah daripada gula biasa.
- 7) Mencegah pertumbuhan jamur termasuk *Candida Albicans*.
- 8) Mengurangi halitosis.

(Mitchel, 2005).

Xylitol dibuat dengan reaksi hidrogenasi gula pentosa *Xylose*. *Xylose* dibuat melalui pemecahan produk asam glukonat yang difasilitasi oleh *pentose fosfat shunt*. *Xylitol* siap dimetabolisme, tetapi berbeda dari metabolisme glukosa yang memasuki jalur glikolitik. Penambahan 10% *sorbitol* atau *mannitol* akan menurunkan insiden karies. Eksperimen lain menunjukkan bahwa *Streptococcus* tidak akan tumbuh jika *Xylitol* itu berdiri sendiri, meskipun mereka tetap tumbuh jika media sukrosa yang lain ada. Eksperimen ini menuntun kepada penggantian sukrosa dengan *Xylitol* murni sehingga insiden karies benar-benar dapat diturunkan. Pada siklus yang panjang jumlah dari substansi-substansi ini terbukti dapat menurunkan karies (Cole dan Eastoc, 1994).

Hasilnya menunjukkan bahwa baik sukrosa maupun fruktosa merupakan zat yang kariogenik tapi penggantian sukrosa yang hampir menyeluruh oleh

Xylitol mengakibatkan pengurangan insiden karies yang besar. Hal ini memperkenalkan suatu konsep yang mengungkapkan bahwa tidak mustahil menggantikan sukrosa dengan suatu zat lain yang memberikan rasa manis namun tidak kariogenik (Kidd dan Bechal, 1992).

Menurut Ylevieska Clinical Study, *xylitol* dapat menggantikan fluoride dan membantu menurunkan resiko karies sampai lebih 80%. Jika digunakan bersama dengan pasta gigi berfluoride, *xylitol* akan lebih mudah mengurangi plak dan kalkulus (Peldyak, 2005)



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris .

3.2 Rancangan Penelitian

Posttest Control design (Sugiyono, 1999).

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada tanggal 11 - 17 Juli 2005.

3.4 Populasi Penelitian

Populasi penelitiannya adalah siswa Ponpes Miftahul Ulum, Arjasa-Jember yang terdaftar di bagian akademik sebanyak 110 orang, dimana 46 siswanya berusia 8-10 tahun.

3.5 Subyek Penelitian

3.5.1 Besar Sampel

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

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

Penghitungan besar sampel terdapat pada Lampiran A. Berdasarkan perhitungan rumus besar sampel diatas, diperoleh jumlah sampel minimal = 10 (Steel dan Torrie, 1995). Pada trial yang telah dilakukan, didapatkan 5 sampel

yang layak dimasukkan dalam data penelitian. Oleh karena itu peneliti memasukkan 5 sampel tersebut ke dalam data penelitian agar didapatkan data yang lebih adekuat sehingga keseluruhan besar sampel pada penelitian ini adalah 15 orang, yang menurut peneliti telah memenuhi kriteria tersebut.

3.5.2 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan Teknik *Purposive Sampling* yaitu pengambilan sampel yang dilakukan berdasarkan pertimbangan dengan kriteria-kriteria tertentu yang diterapkan berdasarkan tujuan penelitian (Soeratto dan Arsyad, 1995).

3.5.3 Kriteria Subyek

1. Subyek merupakan siswa Ponpes Miftahul Ulum berusia 8 - 10 tahun, dimana pada usia tersebut merupakan masa geligi pergantian.
2. Kesehatan umum baik dan tidak mempunyai kelainan sistemik.
3. Gigi tidak karics (DMFt = 0; dcft = 0).
4. Tidak memakai alat ortodontik atau protesa.
5. Tidak mengalami gangguan sekresi saliva dan tidak sedang menggunakan obat kumur atau obat-obatan yang dapat mempengaruhi sekresi saliva seperti obat golongan simpatikomimetik.
6. Tidak ada kalkulus dan tidak mempunyai kelainan periodontal.

3.6 Variabel Penelitian

3.6.1 Variabel Bebas

1. Pasta gigi yang mengandung *Xylitol* 0,1%.
2. Pasta gigi yang mengandung *Sodium monofluorophosphate* 0,1%.

3.6.2 Variabel Terikat

Koloni *Streptococcus sp.* pada saliva.

3.6.3 Variabel Terkendali

1. Subyek sesuai dengan kriteria penelitian.
2. Sebelum diberi perlakuan, subyek harus *discalling* untuk menghomogenkan sehingga kerja pasta gigi lebih optimal.
3. Teknik yang digunakan untuk menyikat gigi adalah teknik *roll* dengan lama penyikatan 2 menit dan pengaplikasian pasta gigi \pm 2 gram. Teknik ini dipilih karena menurut Carranza (2002), teknik ini merupakan teknik yang paling efektif dan mudah dilakukan untuk menghilangkan plak dari permukaan gigi.
4. Waktu pengambilan sampel saliva antara pukul 12.00-13.00 BBWI karena menurut Pedersen (1996), sekresi saliva mencapai maksimal pada siang hari.
5. Pengumpulan sampel saliva menggunakan teknik *spitting method* yaitu subyek meludah dengan posisi duduk dan menundukkan kepala (Haroen, 2002). Saliva ini kemudian ditampung di pot obat.
6. Pengambilan sampel diusahakan minimal 1 jam sesudah menyikat gigi dengan pasta gigi kontrol, pasta gigi yang mengandung *Xylitol* dan *Sodium monofluorophosphate* karena sekresi saliva sudah kembali normal dalam jangka waktu tersebut. Selama menunggu waktu 1 jam tersebut diatas subyek tidak diperbolehkan makan dan minum.

3.6.4 Definisi Operasional Variabel

1. Pasta gigi *Xylitol* adalah pasta gigi yang mengandung *Xylitol* dengan konsentrasi 0,1%. Konsentrasi ini digunakan untuk menyamakan dengan konsentrasi pasta gigi *Sodium monofluorophosphate*. Ditambah dengan bahan-bahan lain yaitu *Anis oil*, *menthol crystal*, minyak *permin*, *magnesium carbonate*, *calcium carbonate*, *glyserine*, air, *methyl parabene*, *poly ethylene glycol* sampai konsentrasi keseluruhan mencapai 100%.
2. Pasta gigi *Sodium monofluorophosphate* adalah pasta gigi yang mengandung *Sodium monofluorophosphate* dengan konsentrasi 0,1%. Konsentrasi ini dianggap sudah mampu membunuh bakteri dan banyak digunakan pada pasta

gigi yang beredar di pasaran (Andlaw, 1992). Ditambah dengan bahan-bahan lain yaitu *Anis oil*, *menthol crystal*, minyak *permin*, *magnesium carbonate*, *calcium carbonate*, *glyserine*, air, *methyl parabene*, *poly ethylene glycol* sampai konsentrasi keseluruhan mencapai 100%.

3. Pasta gigi kontrol adalah pasta gigi non *Sodium monofluorophosphate* dan non *Xylitol*. Ditambah dengan bahan-bahan lain yaitu *anis oil*, *menthol crystal*, minyak *permin*, *magnesium carbonate*, *calcium carbonate*, *glyserine*, air, *methyl parabene*, *poly ethylene glycol* sampai konsentrasi keseluruhan mencapai 100%.
4. Koloni *Streptococcus sp.* adalah kumpulan dari berbagai macam jenis bakteri yang termasuk dalam genus *Streptococcus sp.* contohnya *S. mutans*, *S. viridans* dan *S. pyogenes*. Bakteri ini terdapat pada satu habitat yang sama dengan sifat dan makanan yang sama.
5. Teknik *roll* adalah teknik yang paling efektif dan mudah dilakukan untuk menghilangkan plak dari permukaan gigi. Caranya adalah dengan menempatkan bulu sikat pada permukaan gusi, jauh dari permukaan oklusal atau bidang kunyah, ujung bulu sikat mengarah ke *apex* atau ujung akar, gerakkan perlahan melalui permukaan gigi sehingga bagian belakang kepala sikat bergerak dalam lengkungan. Pada waktu bulu-bulu sikat melalui mahkota gigi, kedudukannya hampir tegak terhadap permukaan email. Agar semakin efektif, sangat dianjurkan untuk menyikat gigi selama ± 2 menit (Carranza, 2002).

3.7 Alat dan Bahan

3.7.1 Alat

1. *Autoclave* (Hanshin Medical co. L.T.D, China).
2. *Petridish*.
3. Neraca Analitik (Ohaus, Jerman).
4. Inkubator (Binder, Jerman).
5. *Colony Counter* (Nakamura, Jepang).
6. Sikat gigi berbulu lurus dengan merk Formula.
7. Tabung *Erlenmeyer*.
8. Tabung reaksi.
9. 15 Pot obat ukuran kecil dan 2 pot obat ukuran besar.
10. *Syringe* (3cc dan 10cc).
11. Gelas ukur.
12. *Mortar dan pestle*.
13. Alat-alat *Scaller*.
14. Kaca mulut.
15. *Bekker Glass*.
16. *Dessicator* (Schott, Jerman).
17. Pengaduk.
18. *Neirbekken*.
19. *Laminar Flow* (Super clean bench, Korea).

3.7.2 Bahan.

1. Pasta gigi yang mengandung *Sodium monofluorophosphate* 0,1% dan bahan lain yaitu : *anis oil*, *menthol crystal*, *minyak permin*, *calcium carbonate*, *glyserine*, *methyl paraben*, *poly ethylene glycol*, air.
2. Pasta gigi yang mengandung *Xylitol* 0,1% dan bahan lain yaitu : *anis oil*, *menthol crystal*, *minyak permin*, *calcium carbonate*, *glyserine*, *methyl paraben*, *poly ethylene glycol*, air.
3. Pasta gigi kontrol dengan kandungan *anis oil*, *menthol crystal*, *minyak permin*, *calcium carbonate*, *glyserine*, *methyl paraben*, *poly ethylene glycol*, air.
4. Sampel saliva.
5. Media *Streptococcus* agar.
6. Air.
7. *Aquadest* steril.

3.8 Prosedur Pengambilan Data

3.8.1 Prosedur Pembuatan Pasta Gigi *Xylitol*.

1. Campuran I : 2,4cc *anis oil* + 2gr *menthol crystal* + 3cc minyak permin diaduk menggunakan *mortar* dan *pastle* sampai homogen.
2. Campuran II : 9gr *magnesium carbonate* + 12gr *calcium carbonate* + 0,06gr *xylitol* diaduk menggunakan *mortar* dan *pastle* sampai homogen.
3. Campuran III : 3cc *glyserine* + 21cc air + 3,6gr *methyl paraben* + 3,9gr *poly ethylene glycol* diaduk menggunakan *mortar* dan *pastle* sampai homogen.
4. Campuran I + campuran II + campuran III + diaduk rata sampai menjadi pasta halus yang homogen dan berwarna putih.
5. Masukkan dalam pot obat dan tutup rapat supaya tidak kering.

3.8.2 Prosedur Pembuatan Pasta Gigi *Sodium Monofluorophosphate*.

1. Campuran I : 2,4cc *anis oil* + 2gr *menthol crystal* + 3cc minyak permin diaduk menggunakan *mortar* dan *pestle* sampai homogen.
2. Campuran II : 9gr *magnesium carbonate* + 12gr *calcium carbonate* + 0,06gr *sodium monofluorophosphate* diaduk menggunakan *mortar* dan *pestle* sampai homogen.
3. Campuran III : 3cc *glyserine* + 21cc air + 3,6gr *methyl paraben* + 3,9gr *poly ethylene glycol* diaduk menggunakan *mortar* dan *pestle* sampai homogen.
4. Campuran I + campuran II + campuran III + diaduk rata sampai menjadi pasta halus yang homogen dan berwarna putih.
5. Masukkan dalam pot obat dan tutup rapat supaya tidak kering.

3.8.3 Prosedur Pembuatan Pasta Gigi Kontrol

1. Campuran I : 2,4cc *anis oil* + 2,2gr *menthol crystal* + 3cc minyak permin diaduk menggunakan *mortar* dan *pestle* sampai homogen.
2. Campuran II : 9gr *magnesium carbonate* + 12gr *calcium carbonate* + diaduk menggunakan *mortar* dan *pestle* sampai homogen.
3. Campuran III : 3cc *glyserine* + 21cc air + 3,5gr *methyl paraben* + 3,9gr *poly ethylene glycol* diaduk menggunakan *mortar* dan *pestle* sampai homogen.
4. Campuran I + campuran II + campuran III + diaduk rata sampai menjadi pasta halus yang homogen dan berwarna putih.
5. Masukkan dalam pot obat dan tutup rapat supaya tidak kering.

3.8.4 Prosedur Pengambilan Saliva

1. Melakukan identifikasi subyek penelitian meliputi: nama, umur, alamat dan melakukan pengisian *informed consent* (Lampiran B).
2. Penelitian diawali dengan melakukan *scaling* terhadap subyek.
3. Subyek diberi pengarahan mengenai teknik menyikat gigi metode *roll*.

4. Subyek mendapatkan 3 perlakuan yaitu: 1) hari pertama setelah *scaling* subyek kumur dengan air, 30 menit kemudian mendapat perlakuan menyikat gigi dengan pasta gigi kontrol. Jangka waktu ini dipilih untuk menghindari kemungkinan rasa nyeri yang timbul akibat *scaling*; 2) hari kedua mendapat perlakuan menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung *Xylitol*; 3) hari ketiga mendapat perlakuan menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung *Sodium monofluorophosphate*. Dengan pengaplikasian pasta gigi sebanyak ± 2 gram dan lama penyikatan masing-masing adalah 2 menit.
5. Subyek diinstruksikan berkumur dengan air sebanyak ± 50 ml (2 kali) untuk membersihkan kemungkinan melekatnya debris, 1 jam kemudian meludah ke dalam pot obat sebanyak ± 2 ml.

3.8.5 Prosedur Pembuatan Media Perbenihan *Streptococcus* agar.

1. 7,64 gr *Streptococcus* agar + 100 ml akuades steril dimasukkan ke dalam tabung *Erlenmeyer* kemudian diaduk dan dipanaskan pada air mendidih.
2. Setelah dipanaskan selama ± 15 menit, kemudian media *Streptococcus* agar dituangkan pada *petridish* masing-masing 25 ml (Ayuni, 2003).

3.8.6 Cara Penghitungan Koloni Bakteri

3.8.6.1 Pengenceran saliva

1. Mula-mula persiapkan 4 tabung reaksi kemudian masing-masing tabung diisi dengan *aquadest* steril sebanyak 9 ml.
2. Kemudian kita ambil saliva dengan pipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung pertama, pengenceran 1/10. Dari tabung pertama kita ambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung yang kedua, pengenceran 1/100 dan seterusnya sampai didapatkan pengenceran 1/10000 (Alcama, 1983). Saliva yang digunakan adalah pengenceran 1/10000 untuk

memperoleh koloni bakteri yang baik dan memudahkan perhitungan (Lampiran H).

3.8.6.2 Pemiakan *Streptococcus sp.*

Dari pengenceran 1/10000, dibuang 1 ml untuk mempertahankan volume awal. Dengan menggunakan *syringe* diambil 0,1 ml dari pengenceran tadi dan disemprotkan di dasar *petridish* yang telah disterilkan. Lalu tuangkan media *Streptococcus* hangat (suhu antara 45° sampai 50° C) sebanyak 25 ml ke dalam *petridish*. Lakukan gerakan memutar (*pour plate technique*) dan digoyang-goyangkan sampai merata agar media dan bakteri dapat tercampur sehingga pertumbuhan bakteri dapat merata keseluruh media agar tersebut (semuanya dilakukan dalam *Laminar Flow*). Tunggu sampai media mendingin lalu letakkan dalam *dessicator* dalam posisi terbalik kemudian diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam (Suriawiria, 1999).

3.8.6.3 Pengamatan

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam sampel ditanam dalam media *Streptococcus* agar dan diinkubasikan. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang terbentuk pada permukaan *Streptococcus* agar dalam tiap *Colony Forming Unit (CFU)* menggunakan *colony counter*. Cara penggunaan *colony counter* adalah pertama media cawan petri yang sudah ada pertumbuhan koloninya diletakkan didalam alat tersebut dengan posisi bagian yang banyak koloninya diletakkan dibagian atas. Lalu ditekan tombol lampu untuk menerangi *petridish* dengan kecepatan transmisi cahaya dan digunakan kaca pembesar supaya koloni dapat dihitung secara tepat. Pada alat tersebut terdapat 48 kotak yang dibatasi kotak *cross*, tetapi yang diambil hanya 30 kotak secara random, tiap kuadran diambil 7-8 kotak secara random. Pada setiap kotak yang bernomer dilakukan penghitungan jumlah koloni bakteri secara valid dengan batasan 30-300 koloni bakteri setiap *petridish*. Jumlah koloni ditunjukkan tombol pada sisi kiri

dan sisi kanan untuk pengukuran operator sehingga operator dapat secara tepat meneliti sejumlah besar pertumbuhan koloni dalam waktu singkat dan kesalahan dapat ditekan lebih kecil (Alcamo, 1983).

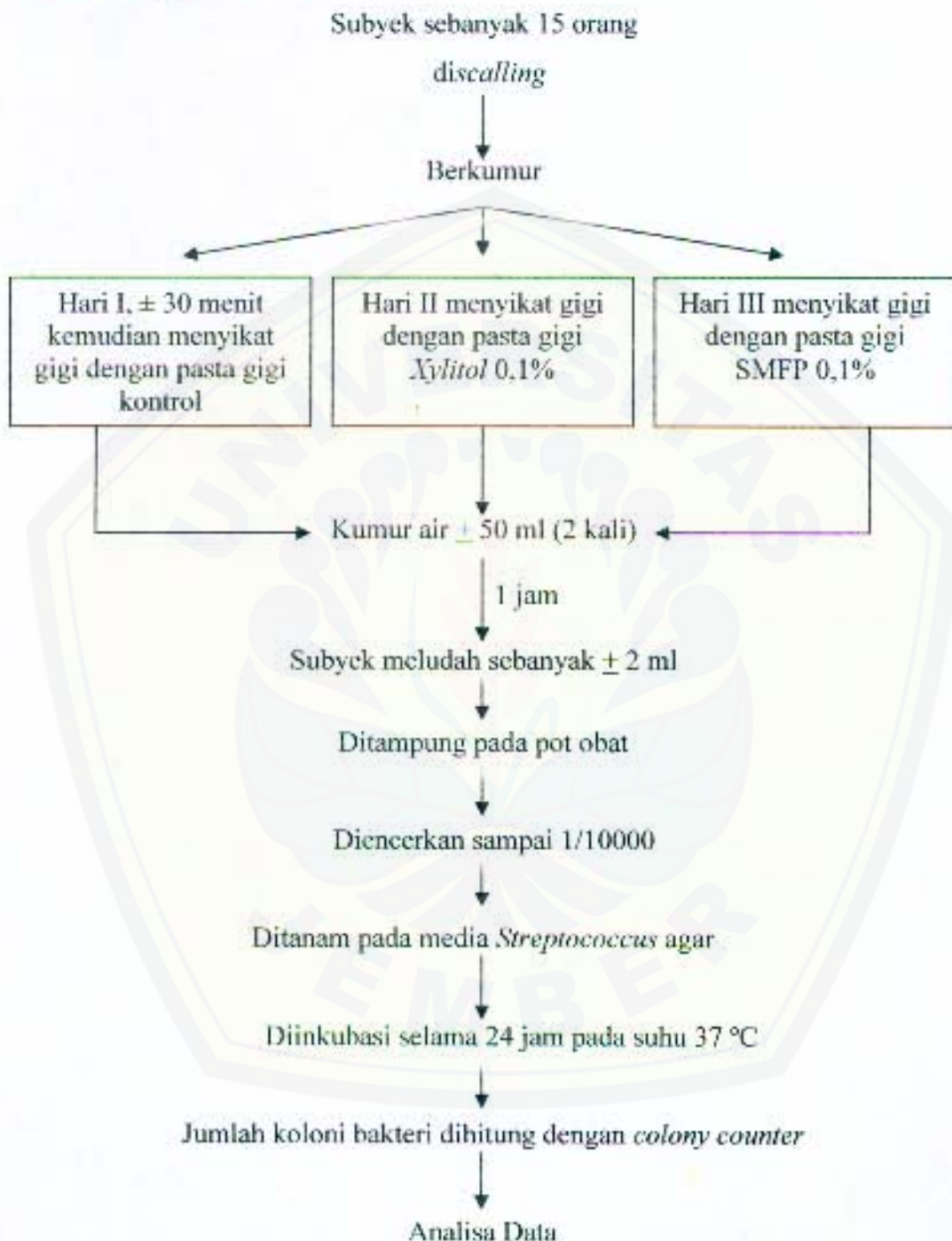
			7	8				
		3	4	5	6			
	3		1	2				
7	4	1			1	4	7	
	5	2			2	5		
	6		1	2		6		
		3	4	5	6			
			7	8				

Gambar 3.1 Cara perhitungan dengan *colony counter*

2.9 Analisa Data

Data hasil penelitian ini akan diuji normalitasnya dengan test Kolmogrov-Smirnov dan diuji homogenitasnya dengan Levene Test. Kemudian dianalisa dengan menggunakan One Way ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95 % ($p < 0,05$). Dilanjutkan dengan uji beda Tukey HSD, apabila terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada hasil pengamatan pengaruh *Xylitol* dan *Sodium monofluorophosphate* terhadap pertumbuhan *Streptococcus sp.* pada saliva.

2.10 Alur penelitian



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pasta gigi yang mengandung *Sodium monofluorophosphate* dan *Xylitol* dapat menurunkan jumlah bakteri *Streptococcus sp.* pada saliva dibandingkan dengan pasta gigi kontrol.
2. Jumlah bakteri *Streptococcus sp.* pada saliva untuk kelompok pasta gigi *Sodium monofluorophosphate* paling sedikit dibandingkan kelompok pasta gigi *Xylitol* dan kelompok kontrol.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara klinis tentang pasta gigi yang mengandung *Xylitol* terhadap pH, viskositas dan volume saliva.

DAFTAR PUSTAKA

- Alcama, I.E. 1983. *Laboratory Fundamental of Microbiology*. New York: Addison-Weslwy Publishing.
- Amani. T.N. 2003. *Daya Antibakteri Pasta Gigi Yang Mengandung Triclosan Zinc Citrat dan Enzim Terhadap Pertumbuhan Koloni Bakteri Saliva*. Skripsi. Jember. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Amerongen. 1991. *Speeksel en Speekselkueren : Betekonis Voor Mondgerondheid*. 1988. Terjemahan : Rafiah "Ludah dan Kelenjar Ludah Arti Gigi Kesehatan Gigi". Yogyakarta: Gajah Mada Universty Press.
- Andlaw, R.J dan W.P Rock. 1987. *Perawatan Gigi Anak* . Terjemahan Agus Djaya . Edisi Ke-2 Jakarta. Widya Medika.
- Auerkari, E.I. dan Perti Auerkari. 1997. "Caries Control By Using Xylitol As A Dietary Sugar Subtitute". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. Vol.4, Edisi Khusus KPPIKG XI. Jakarta: FKG UL.
- Ayuni, N. 2003. *Perbedaan Jumlah Koloni Bakteri Saliva Pada Anak yang Mengonsumsi Susu Kental Manis, Susu Sapi Ditambah Sukrosa dan Susu Kedelai Ditambah Sukrosa*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Negeri Jember.
- Burt, B.A. dan S.A. Eklund. 1996. *Dentistry, Dental Practice and the Community*. 4th edition. Philadelphia: WB. Saunders Company.
- Carranza, F.A.; H.H. Takei dan M.G. Newman. 2002. *Clinical Periodontology*. 9th Edition. Philadelphia: WB. Saunders Company.
- Cole, A.S dan J. E. Fastoe. 1994. *Biochemistry and Oral Biology* London: Butterworth-Heinemann Ltd.
- Combe, E. C, 1992. *Sari Dental Material*. Diterjemahkan oleh Slamet Tarigan dari *Notes on Dental Materials*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Darby, M.E. dan M.M. Walsh. 1995. *Dental Hygiene Theory and Practice*. 7th Editions. Philadelphia: WB. Saunders Company.

- Djamil, S. M. 2000 "Mekanisme Fluor Menghambat Kerja Enzim Air Liur". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. Edisi Khusus 1-6. Jakarta: FKG UI.
- Forbord, B. dan H. Osmundsen. 1991. "Mechanism of Xylitol-dependent Inhibition in *Streptococcus*". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. Vol.4, Edisi Khusus KPPIKG XI. Jakarta: FKG UI.
- Ford, T. R. Pitt. 1993. *Restorasi Gigi*. Edisi 2. Alih bahasa oleh Narlan Sumawinata . Jakarta: EGC.
- Forrest, J.O. 1995. *Pencegahan Penyakit Mulut*. Terjemahan Lilian Yuwono dari *Preventive Dentistry* (1981). Jakarta: EGC.
- Gales, M.A. dan T.M. Nguyen. 2005. *The Best Evidence regards Xylitol?* : <http://healthinfo.healthgate.com>. Accessed: 30 April 2005.
- Haroen. 2002. "Pengaruh Stimulus Pengunyahan dan Pengecapan Terhadap Kecepatan Aliran dan pH Saliva". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi UI*. Vol. 9. Jakarta: FKG-UI.
- Hartono. 1998. "Penilaian Klinis Pasta Gigi yang Mengandung Triclosan dan Zinc Citrate Terhadap Gingivitis". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi*. Vol.10.No. 2. Bandung: FKG Unpad.
- Hildebrandt, G.H. 2005. *Imagine An All Natural Sweetener That's Actually Good for Your Teeth* : <http://www.saveyoursmile.com>. Accessed: 30 April 2005.
- Houwink, B. 1993. *Ilmu Kedokteran Gigi Pencegahan*. Terjemahan S. Suryo dari *Preventive Tandheelkunde* (1984). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hurlock, .B. 1997. *Perkembangan Anak*. Edisi 6. Alih Bahasa Meitasai Tjandrasa dari *Child Development* (1978). Jakarta: Erlangga.
- Jawetz, E.; J.L. Melnick dan E.A Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Terjemahan H. Tonang dari *Review Of Medical Microbiology* (1995). Jakarta: EGC.
- Lazzari, E.P. 1986. *Dental Biochemistry*. Edisi 1. Philadelphia: Lea dan Febiger.
- Lestari, S dan S. Boesro. 1999 "Pencegahan Karies Gigi Dengan Kumur-kumur Larutan Fluor dan Pasta Gigi Berfluor di SDN Grogol 01, 03 dan 09 Jakarta Barat". Dalam *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi*. Edisi Khusus Foril VI. Jakarta: FKG USAKTI.

- Kidd, E.A.M. dan S.J. Bechal, 1992. *Dasar-dasar Karies. Penyebab dan Penanggulangannya*. Terjemahan Narlan Sumawinata dan Safrida Faruk dari *Essentials Of Dental Caries, The Disease and Its Management* (1987). Jakarta: EGC.
- Kontiokari, T. 2005. *Xylitol* : <http://www.nasal-xylitol.com>. Accessed: 30 April 2005.
- Makinen, K.K. 2005. *What Is Xylitol Used for Today?* : <http://www.ahcalthyme.com/topic/topic103411103>. Accessed: 30 April 2005.
- Manson, J.D. dan B.M. Eley. 1993. *Buku Ajar Periodonti*. Edisi 2. Terjemahan Anastasia S. dari *Outline of Periodontics* (1989). Jakarta: Hipokrates.
- Marsh, P. dan M.V. Martin. 1999. *Oral Microbiology*. 4th Edition. Oxford: Wright.
- Mitchel, L.Z. 2005. *What Is The Scientific Evidence for Xylitol?* : <http://www.xylipro.com>. Accessed: 30 April 2005.
- Natamiharja. 1999. "Pemilihan dan Pemakaian sikat Gigi Masyarakat Kelurahan Beringin Kecamatan Medan Baru". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi*. Vol. 4. No. 2. Sumatera Utara: FKG USU.
- Pedersen, G.W. 1996. *Buku Ajar Praktis Bedah Mulut*. Terjemahan Purwanto, dkk dari *Clinical Oral Surgery* (1990). Jakarta: EGC.
- Peldyak, J. 2005. *Xylitol Helps Stop Decay and Promotes Remineralization of Teeth* : <http://www.xylitolnow.com>. Accessed: 30 April 2005.
- Prahasanti, C. 2000. "Pengaruh Pasta Gigi yang Mengandung Ekstrak Daun Sirih terhadap Pertumbuhan Plak Gigi". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi*. Oktober. Vol. 33. No 4. Surabaya : Unair.
- Putra, T. M. 2002. "*Pasta gigi mengandung fluor sebagai salah satu bahan untuk mencegah terjadinya stomatitis gigi tiruan*". Dalam *Jurnal PDGI Edisi Khusus Maret 2002*. Jakarta : USAKTI.
- Roeslan, B.O. 2002. "Pengaruh Kandungan Bahan-Bahan Terapeutik dalam Pasta Gigi dan Obat Kumur terhadap Integritas Kulit Rongga Mulut". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi*. Juni 2002. Jakarta: USAKTI.

- Scully, C and J. Greenman. 2005. *Streptococcus mutans and Tooth Decay*. Dallas Dental Research : <http://www.ncl.ac.uk/dental/oralbiol/oralenv/tutorials/mutans.htm>. Accessed: 21 Maret 2005.
- Soeratno dan Arsyad. 1995. *Metodologi Penelitian Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Stewart, B. 2005. *Streptococcus Classification*. IU chemistry research : <http://www.cellsalive.com/human/streptococci/htm>. Accessed: 24 April 2005.
- Sugiyono. 1999. *Statistik Parametris*. Bandung: Alfabetica.
- Sulistiyani. 2002. "Pengaruh Konsentrasi Obat Kumur *Sodium Fluorida* terhadap Koloni *Streptococcus mutans* dan Biokompabilitasnya". Dalam *Jurnal PDGI*. Edisi Khusus tahun ke-52. Maret 2002.
- Suriawiria, U. 1999. *Materi Pokok Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sutjiati, R. 2000. "Aplikasi APF (*Acidulated Phosphated Flouride*) untuk Mencegah Demineralisasi Enamel di Tepi Braket Ortodonsia". Dalam *Kumpulan Makalah Seminar Rutin Dosen FKG-UNEJ*. Tahun Akademik 2000-2001. Jember: FKG UNEJ.
- Sutjiati, R. dan Sulistiyani. 2001. "Dekalsifikasi Enamel di Tepi Braket Ortodonsi Setelah Aplikasi *Sodium Fluorida*". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi*. Vol 34. Agustus 2001.
- Trahan, L. 1995. "Xylitol: A Review of Its Action in *mutans Streptococci* and Dental Plaque". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. Vol.4. Edisi Khusus KPPIKG XI. Jakarta: FKG UI.
- Widjiastuti, I. 2000. "Aglutinin saliva sebagai media perlekatan *Streptococcus sp.* pada permukaan gigi". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi*. Vol.33. No.1. Surabaya: FKG UNAIR.



LAMPIRAN A. PENGHITUNGAN BESAR SAMPEL

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

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

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

Keterangan:

$$dbgalat = (n_i - 1)$$

n = jumlah sampel minimal

n_i = jumlah sampel perkiraan

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

α = 0,05

β = 0,20

Berdasarkan tabel yang sudah ditentukan, diperoleh:

$Z\alpha$ = 1,96

$Z\beta$ = 0,85

Maka hasil perhitungan besar sampel adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n_i &= \left(\frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \right) \\ &= \left(\frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \right) \\ &= (2,81)^2 = 7,9 \approx 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= n_i \left(\frac{dbgalat + 3}{dbgalat + 1} \right) \\ &= 7,9 \cdot \left(\frac{7 + 3}{7 + 1} \right) = 7,9(1,25) = 9,9 \approx 10 \end{aligned}$$

LAMPIRAN B. SURAT PERSETUJUAN (*INFORMED CONSENT*)SURAT PERSETUJUAN
(*INFORMED CONSENT*)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :
Umur :
Jenis Kelamin :
Alamat :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subyek penelitian dari :

Nama : Nona Ken Agrippina
NIM : 011610101010
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember

Dengan Judul penelitian "**Pengaruh pasta gigi yang mengandung xylitol dan sodium monofluorophosphate terhadap pertumbuhan *Streptococcus sp.* pada Saliva**". Dimana prosedur pengambilan sampel (penelitian) tidak akan menimbulkan resiko dan ketidaknyamanan subyek.

Saya telah membaca atau dibacakan hal tersebut diatas dan diberi kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas dan diberi jawaban dengan jelas.

Dengan ini saya menyatakan dengan sukarela untuk ikut sebagai subyek dalam penelitian ini.

Jember,

Yang Menyatakan

(.....)

LAMPIRAN C. DATA PENELITIAN

C.1 Jumlah bakteri *Streptococcus* sp pada saliva

Nama	Kontrol	SMFP	Xylitol
Fauzi	295	161	225
Ariski	298	166	226
Nasrui	301	170	231
Alim	297	163	222
Yoga	295	168	230
Ikwar	299	162	227
Muhammad	298	167	233
Eko Budi	296	169	232
Nurrahman	297	171	221
Fathur R	299	168	224
Qomarudin	300	172	227
Fafath	303	169	223
Sukron	296	164	228
Zamroni	298	165	231
Gema P	297	169	229
Rata-rata	297.93	166.93	227.27
SD	2.22	3.33	3.75

C.2 Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kontrol	SMF	Xylitol
N		15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	297.93	166.93	227.27
	Std. Deviation	2.22	3.33	3.75
Most Extreme Differences	Absolute	.155	.159	.107
	Positive	.155	.081	.075
	Negative	-.093	-.159	-.107
Kolmogorov-Smirnov Z		.599	.616	.414
Asymp. Sig. (2-tailed)		.866	.842	.995

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

C.3 Uji Homogenitas Levene

Test of Homogeneity of Variance

Jumlah bakteri Streptococcus sp pada saliva

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	2.789	2	42	.073
Based on Median	2.190	2	42	.125
Based on Median and with adjusted df	2.190	2	37.946	.126
Based on trimmed mean	2.739	2	42	.076

C.4 Analisa One Way ANOVA

Descriptives

Jumlah bakteri Streptococcus sp pada saliva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	15	297.93	2.22	.57	296.70	299.16	295	303
SMF	15	166.93	3.33	.86	165.09	168.78	161	172
Xylitol	15	227.27	3.75	.97	225.19	229.34	221	233
Total	45	230.71	54.23	8.08	214.42	247.00	161	303

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah bakteri Streptococcus sp pada saliva

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.789	2	42	.073

ANOVA

Jumlah bakteri Streptococcus sp pada saliva

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	128974.4	2	64487.222	6436.462	.000
Within Groups	420.800	42	10.019		
Total	129395.2	44			

C.5 Uji Beda Tukey HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jumlah bakteri *Streptococcus sp* pada saliva
Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	SMF	131.00*	1.16	.000	128.19	133.81
	Xylitol	70.67*	1.16	.000	67.86	73.47
SMF	Kontrol	-131.00*	1.16	.000	-133.81	-128.19
	Xylitol	-60.33*	1.16	.000	-63.14	-57.53
Xylitol	Kontrol	-70.67*	1.16	.000	-73.47	-67.86
	SMF	60.33*	1.16	.000	57.53	63.14

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

Homogeneous Subsets

Jumlah bakteri *Streptococcus sp* pada saliva

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
SMF	15	166.93		
Xylitol	15		227.27	
Kontrol	15			297.93
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

LAMPIRAN D FOTO ALAT PENELITIAN



Keterangan:

- A. *Colony Counter* (Nakamura, Jepang)
- B. Neraca Analitik (Ohaus, Jerman)
- C. *Mortar dan pestle*
- D. *Dessicator* (Schott, Jerman)
- E. Tabung reaksi
- F. *Petridish*
- G. Tabung *Erlenmeyer*
- H. *Bekker Glass*
- I. *Syringe 3cc*
- K. Pipet
- L. Stik kaca
- M. Stik kaca
- N. Stik kaca
- O. Stik kaca
- P. Stik kaca
- Q. Stik kaca
- R. Nampan logam

- J. *Syringe 10cc*
- K. Sikat gigi berbulu lurus dengan merk Formula
- L. Kaca mulut
- M. Alat *Scaller*
- N. Alat *Scaller*
- O. Alat *Scaller*
- P. Pengaduk
- Q. Pot obat
- R. *Neirbekken*
- S. *Laminar Flow* (Super clean bench, Korea)



T. Inkubator (Binder, Jerman).



U. Autoclave (Hanshin Medical co. L.T.D, China).



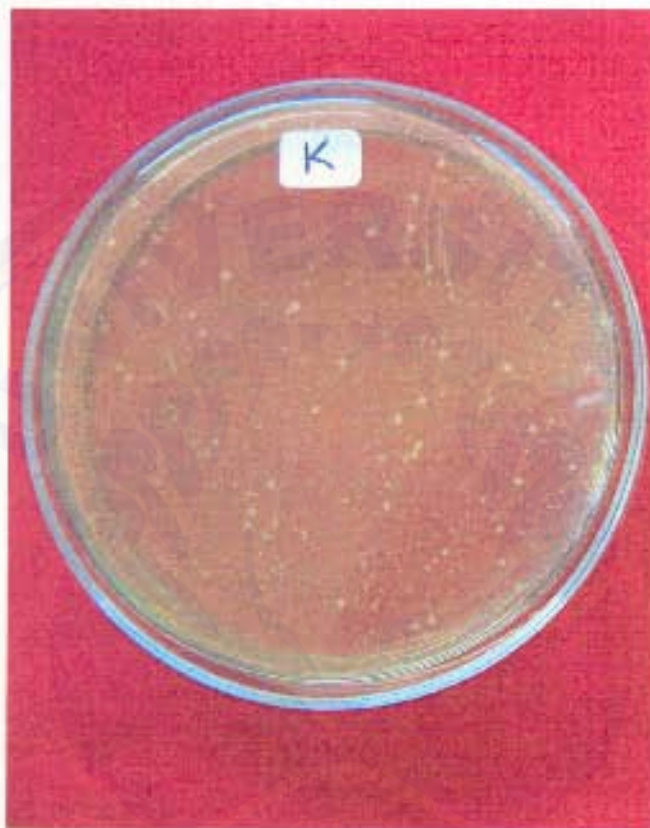
LAMPIRAN E. FOTO BAHAN PENELITIAN



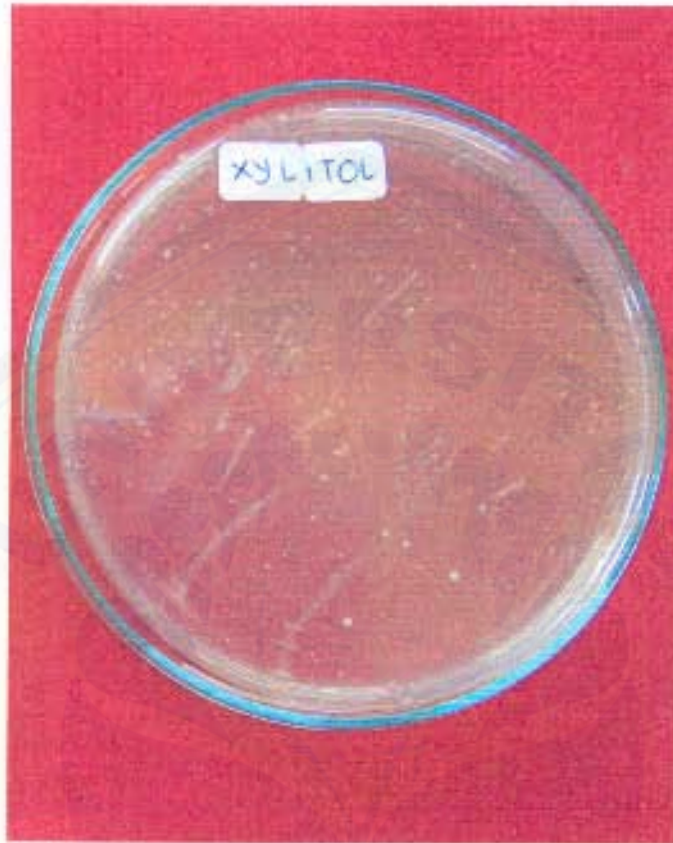
- | | |
|--|--------------------------------------|
| A. <i>Aquadest steril</i> | H. <i>Menthol crystal</i> |
| B. <i>Pasta gigi kontrol</i> | I. <i>Minyak permin</i> |
| C. <i>Pasta gigi Sodium monofluorophosphate 0,1%</i> | J. <i>Calcium carbonate</i> |
| D. <i>Pasta gigi xylitol 0,1%</i> | K. <i>Glyserine</i> |
| E. <i>Streptococcus agar</i> | L. <i>Methyl paraben</i> |
| F. <i>Air</i> | M. <i>Poly ethylene glycol</i> |
| G. <i>Anis oil</i> | N. <i>Xylitol</i> |
| | O. <i>Sodium monofluorophosphate</i> |

LAMPIRAN F. FOTO HASIL PENELITIAN

F.1 Foto Hasil Pemiakan Setelah Perlakuan Dengan Pasta Gigi Kontrol



F.2 Foto Hasil Pemiakan Setelah Perlakuan Dengan Pasta Gigi *Xylitol*

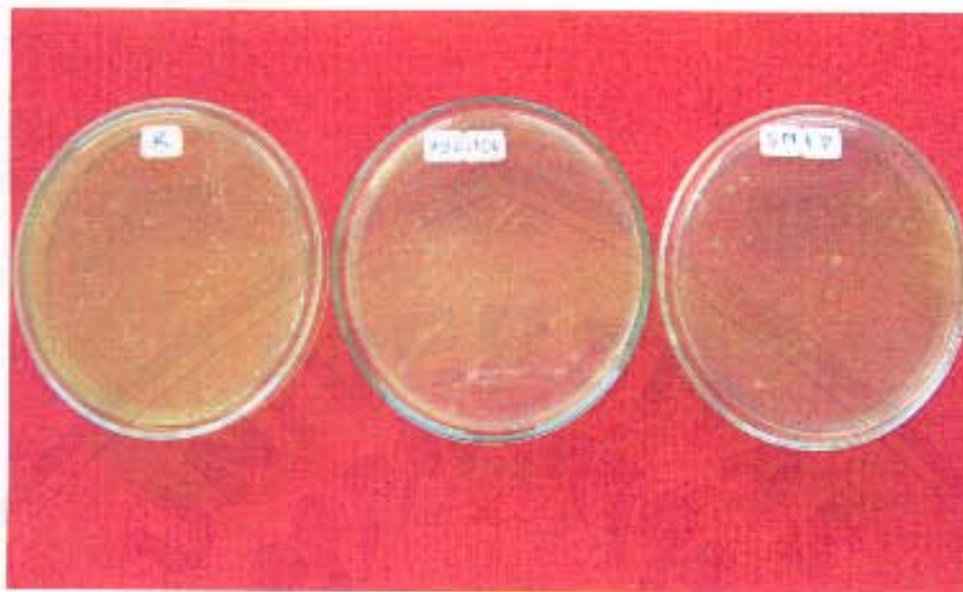


JEMBER

F.3 Foto Hasil Pemiakan Setelah Perlakuan Dengan Pasta Gigi *Sodium monofluorophosphate*

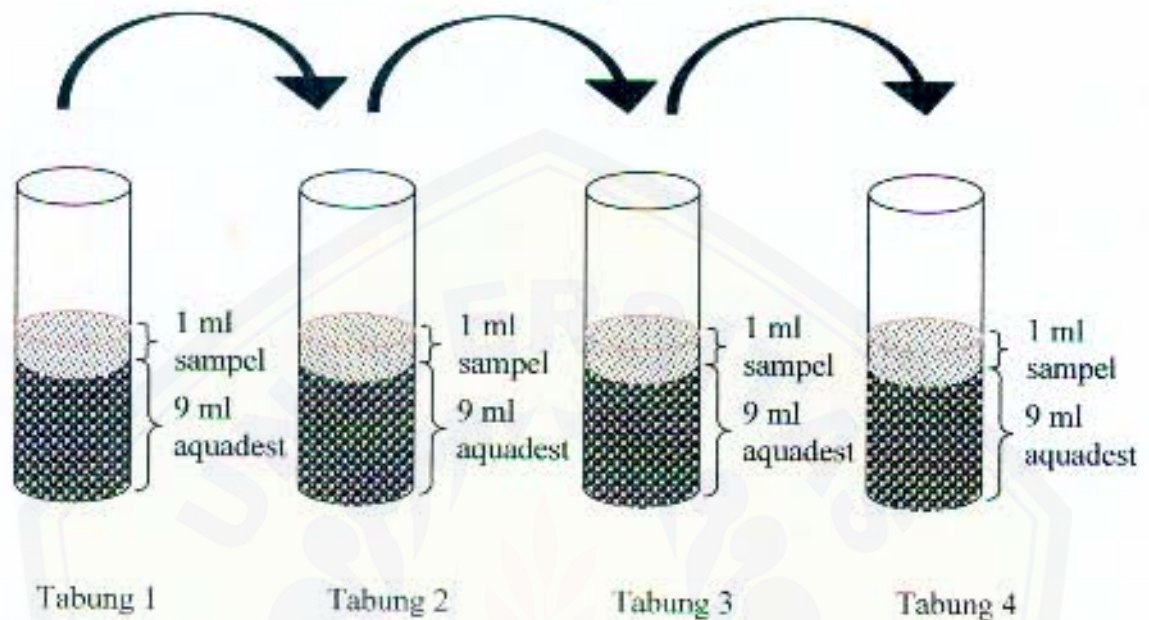


F.4 Foto Perbandingan Dari Masing-masing Perlakuan



LAMPIRAN G. KOMPOSISI MEDIA *Streptococcus* agar

Komposisi	Ukuran
Protease peptone no.3, Difco	1 gr
Bacto yeast extract	1 gr
Sodium chloride	0,5 gr
Sodium glycerophosphate	1 gr
Maltose	2 gr
Laktose	1 gr
Sodium azide	0,04 gr
Bacto brom cresol purple	0,0015 gr
Bacto agar	2 gr

LAMPIRAN II. PENGENCERAN 10^{-4} BAKTERI *Streptococcus* sp.

Keterangan : Pengenceran 10^{-4} artinya 1 ml sampel dicampur dengan 9 ml aquadest steril atau pengenceran 10000 kali. Jadi 1 ml sampel bakteri dicampur dengan 9 ml aquadest steril pada tabung pertama, lalu diambil 1 ml dari pengenceran pertama dan dicampur dengan 9 ml aquadest steril pada tabung kedua, dan diambil 1 ml dari pengenceran kedua dan dicampur dengan aquadest steril pada tabung ketiga, dan diambil 1 ml dari pengenceran ketiga dan dicampur dengan aquadest steril pada tabung keempat, dan pada tabung keempat inilah hasil dari pengenceran 10^{-4} .