



**PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* PADA PLAK TEPI
BRAKET 6|6 SETELAH PENGGUNAAN OBAT KUMUR
YANG MENGANDUNG ETHANOL
(Eksperimental Laboratoris)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember**

Asal :	Hadiah Pembelian	Klass
Terima Tgl :	09 MAR 2006	614.5996
No. Induk :		SUS
Pengkatalog :		P

5

c.14

Oleh :

Happy Sulistyowati Susilo
011610101083

PERSEMBAHAN

I dedicated this thesis as my deepest honor and thankful for

- my greatest parent, Bp. Bambang Susilo and ibu Sensusiati, for being my parent, friend and boss. Thanks for the prayers and support messages by SMS in my mobilephone everyday. I just can't pay what u've been doing
 'but trying the best to make you proud
- my beloved brother, Bramantyo Susilo and Bagaskara Susilo, for your support and wipe my tears when I'm down even though we are far away, you guys are
 always in my heart
- my sunshine, Arif Kristiawan, for being so kind and care in my ups and
 downs. My best regards are always be with you
- friends, especially Dona, Asti, Prima, Feni, Metha and my house mates for
 being so understand when I in my laugh and anger..and still being my friend
 even when I'm turning into a monster.

Mbak Cicih, you know without you I can't do this far

- all my teachers and lecturers for teaching me to be a better person
 all the time
 - my almamater

Motto

Live is a fight to make ourself being remain

(‘ppy)

All the good ending has a hard starting

(‘ppy)

*Dia telah menganugerahkan kebijaksanaan pada siapapun yang Dia kehendaki,
barang siapa yang dianugerahi kebijaksanaan, dia telah benar-benar diberi
anugerah yang banyak*

(Al-Baqarah 2 : 269)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Happy Sulistyowati Susilo

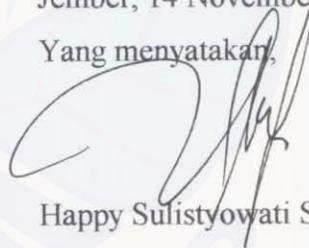
NIM : 011610101083

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Pada Plak Tepi Braket 616 Setelah Penggunaan Obat Kumur Yang Mengandung Ethanol” 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, 14 November 2005

Yang menyatakan,



Happy Sulistyowati Susilo

NIM 011610101083

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari : Jumat

tanggal: 14 Nopember 2005

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua (Dosen Pembimbing Utama),



drg. Dwi Prijatmoko, Ph.D

NIP 131276659

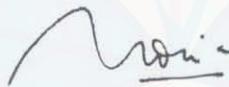
Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota),



drg. Herniyati, M.Kes

NIP 131479783

Anggota:



drg. Tecky Indriana, M.Kes

NIP 132162515

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember



Drg. Zahreni Hamzah, MS
NIP 131558576

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan YME atas segala limpahan karunia, rahmat dan hidayah serta I'nyahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (skripsi) yang berjudul “Pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada Plak Tepi Braket 6 | 6 Setelah Penggunaan Obat Kumur yang Mengandung Ethanol “

Karya Tulis Ilmiah ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. drg. Dwi Prijatmoko, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan drg. Tecky Indriana, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) atas bimbingan, ilmu dan semangat dalam menyelesaikan karya tulis ini
2. drg. Yani Corvianindya Rahayu M.KG selaku Dosen Wali atas bimbingan dan semangat dalam menyelesaikan studi
3. Seluruh teknisi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi, kepala dan staf Taman Bacaan Fakultas Kedokteran Gigi dan UPT Perpustakaan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas bahan acuan karya tulis ini
4. Seluruh teman FKG Universitas Jember angkatan 2001
5. Semua pihak yang telah membantu penyusunan karya tulis ini

Semua saran dan kritik yang membangun diharapkan dapat menyempurnakan karya tulis ini, semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan pemikiran baik bagi penulis dan praktisi Ilmu Kedokteran Gigi.

Jember, 14 Nopember 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
RINGKASAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
II. TINJUAN PUSTAKA	5
2.1 Plak	5
2.1.1 Definisi Plak	5
2.1.2 Komposisi Plak	5
2.2 <i>Streptococcus</i>	6
2.2.1 Karakteristik <i>Streptococcus</i>	6
2.2.2 <i>Streptococcus mutans</i>	7
2.3 Purifikasi <i>S. mutans</i> yang Berasal dari Saliva	8
2.4 Ethanol	8
2.5 Obat Kumur	8

2.5.1 Obat Kumur yang Mengandung Ethanol.....	9
2.6 Perawatan Ortodonsi	10
2.7 Perawatan Ortodonsi dengan Piranti Cekat	11
2.7.1 Keuntungan Piranti Cekat	11
2.7.2 Kekurangan Piranti Cekat	11
2.7.3 Komponen Piranti Cekat.....	12
2.8 Pembersihan Gigi pada Piranti Cekat	12
2.8.1 Metode Pembersihan.....	12
2.8.2 Alat Pembersihan	13
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Jenis penelitian.....	14
3.2 Rancangan Penelitian.....	14
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.3.1 Tempat Penelitian	14
3.3.2 Waktu Penelitian.....	14
3.4 Populasi Penelitian.....	14
3.5 Sampel (Subyek) Penelitian	14
3.5.1 Kriteria Sampel	14
3.5.2 Jumlah Sampel Penelitian.....	15
3.5.3 Pengambilan Sampel.....	15
3.6 Identifikasi Variabel.....	15
3.7 Definisi Operasional	16
3.7.1 Variabel Bebas	16
3.7.2 Variabel Terikat	16
3.7.3 Variabel Kendali	16
3.8 Alat dan Bahan.....	17
3.8.1 Alat.....	17
3.8.2 Bahan.....	17
3.9 Prosedur Penelitian	18

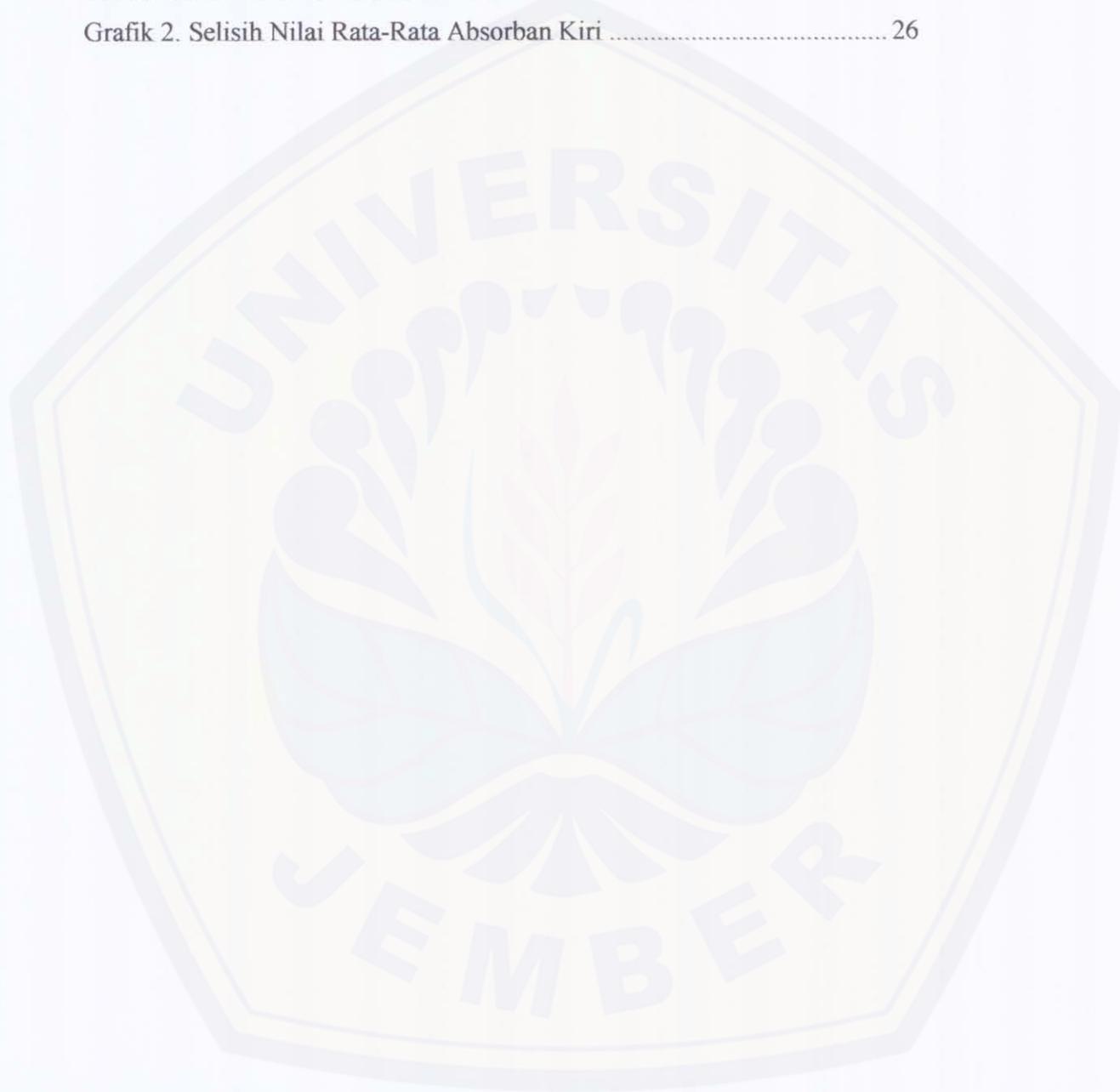
3.9.1 Persiapan	18
3.9.2 Pre-Test	18
3.9.3 Post Test.....	19
3.10 Analisa Data	20
3.11 Alur Penelitian	20
3.11.1 Pre-Test	20
3.11.2 Post-Test.....	21
IV. HASIL DAN ANALISA.....	23
4.1 Hasil	23
4.2 Analisa Data	24
V. PEMBAHASAN.....	27
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	30
6.1 Kesimpulan	30
6.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah Total Bakteri (%) sebagai Flora Dominan Plak pada Dua tempat Berbeda di Dalam Mulut.....	6
Tabel 2. Data Nilai Absorbansi Kelompok Kontrol dan Perlakuan pada <u>6</u> <u>6</u>	23
Tabel 3. Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	24
Tabel 4. Hasil Uji <i>Homogeneity of Variances</i>	24

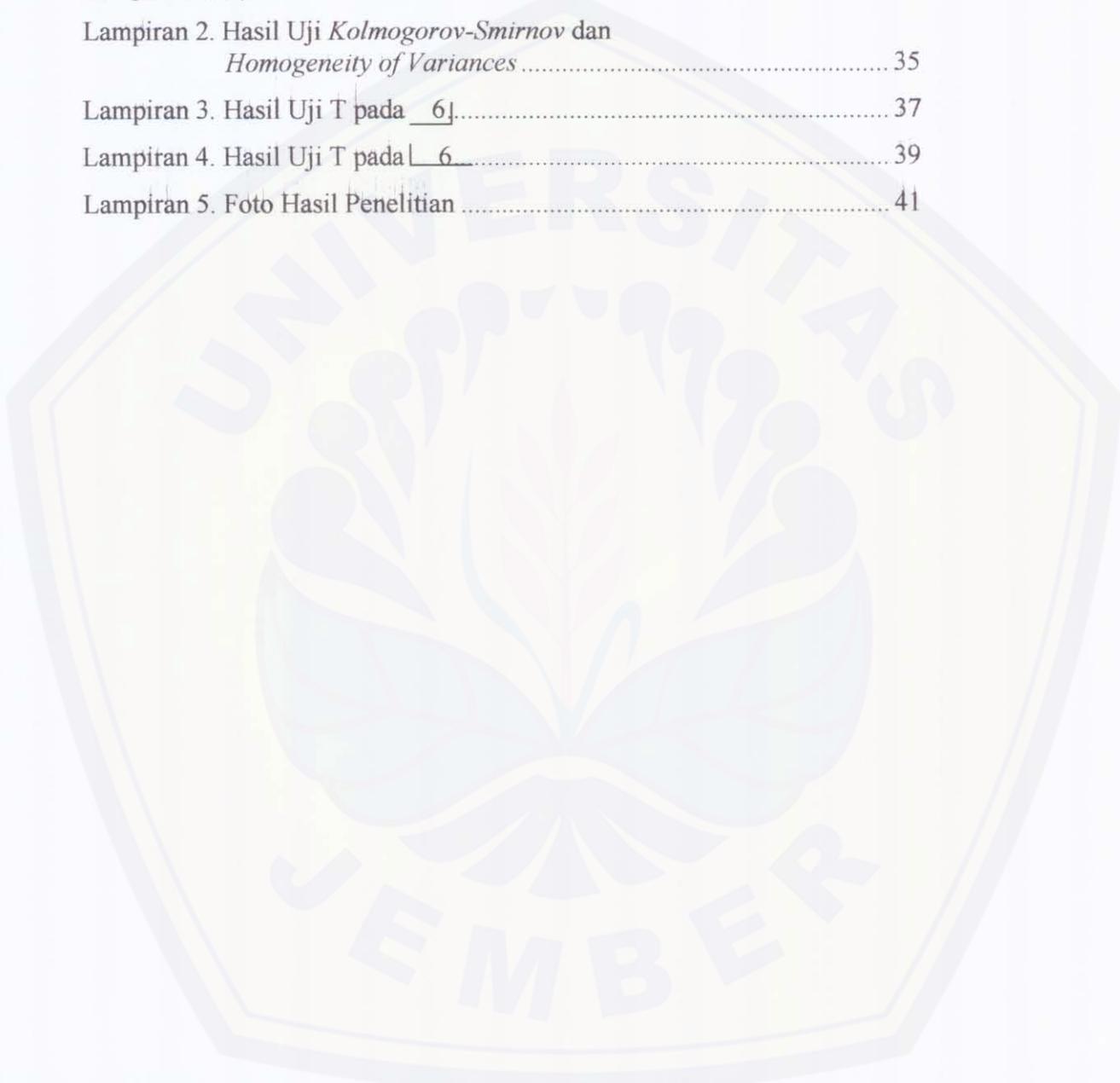
DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Selisih Nilai Rata-Rata Absorban Kanan	25
Grafik 2. Selisih Nilai Rata-Rata Absorban Kiri	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	34
Lampiran 2. Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> dan <i>Homogeneity of Variances</i>	35
Lampiran 3. Hasil Uji T pada <u>6</u>	37
Lampiran 4. Hasil Uji T pada <u>6</u>	39
Lampiran 5. Foto Hasil Penelitian	41



RINGKASAN

“Pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada Plak Tepi Braket 6 | 6 terhadap Obat Kumur yang Mengandung Ethanol” penelitian eksperimental laboratoris oleh Happy Sulistyowati Susilo, 011610101083, 2005, 47 hlm.

Perawatan ortodonsi diperlukan untuk mendapatkan hubungan oklusi yang sehat. Penggunaan peranti cekat pada perawatan ortodonsi memiliki retensi dan pergerakan yang optimal. Kekurangan penggunaan peranti ini adalah masalah kesehatan rongga mulut. Permukaan braket pada peranti cekat dapat menjadi retensi plak, misalnya pada 6 | 6 yang dekat dengan muara duktus Stensen, yang nantinya akan menjadi tempat kolonisasi bakteri, terutama *S. mutans*. Pembersihan rongga mulut dapat secara mekanis dan kimiawi, yaitu dengan penggunaan obat kumur sehingga dapat menjangkau semua permukaan. Obat kumur yang banyak digunakan adalah obat kumur dengan kandungan ethanol. Ethanol memiliki efek antibakteri. Kemudian timbul permasalahan bagaimana pertumbuhan *S. mutans* pada plak tepi braket 6 | 6 setelah penggunaan obat kumur yang mengandung ethanol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pertumbuhan *S. mutans* pada plak tepi braket 6 | 6 setelah penggunaan obat kumur yang mengandung ethanol. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran efektifitas obat kumur yang mengandung ethanol terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, digunakan sebagai acuan dalam upaya peningkatan status kesehatan rongga mulut masyarakat, dapat menjadi dasar penelitian lebih lanjut.

Subyek penelitian ini adalah 11 orang dengan rancangan penelitian pre-test dan post-test, pre-test yaitu penelitian sebelum perlakuan sebagai kontrol. Subyek diminta menggosok gigi, kemudian kumur air mineral dan dilanjutkan pengerokan plak pada bagian distal dari braket pada 6 | 6, kemudian dilakukan prosedur penelitian sebagai berikut, hasil kerokan diencerkan dengan PZ, divibrasi dan ditanam pada media BHI serta dilakukan pengukuran nilai absorbansi untuk mengetahui jumlah koloni bakteri dengan spektrofotometer. Kemudian diinkubasi 2 x 24 jam, 37⁰ C dan diukur lagi dengan spektrofotometer. Subyek kemudian diminta berkumur dengan obat kumur yang mengandung ethanol selama 1 minggu penuh, 2 kali sehari sesudah sikat gigi, kemudian dilakukan tindakan post-test seperti pada pre-test. Hasilnya dibandingkan dan dianalisa menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Homogeneity of Variances* untk mengetahui normalitas dan homogenitas data, kemudian dilanjutkan dengan uji T dengan tingkat kemaknaan 95% ($P \leq 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan obat kumur yang mengandung ethanol dapat menurunkan kolonisasi *S. mutans* dibandingkan pada kelompok kontrol. Hal ini disebabkan karena ethanol memiliki sifat antibakteri yang dapat mengendapkan protein dan menghancurkan membran lipid bakteri.

Fakultas Kedokteran Gigi , Universitas Jember.

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perawatan ortodonti bertujuan untuk mendapatkan hubungan oklusi yang sehat, secara fungsional, estetik memuaskan dan stabil (Houston, 1990). Perawatan di bidang ini hampir selalu menggunakan bantuan alat atau piranti. Ada 2 macam piranti, salah satunya adalah penggunaan piranti ortodonti cekat.

Keuntungan penggunaan piranti cekat antara lain mempunyai retensi yang baik, tidak membutuhkan ketrampilan dari pasien untuk mengendalikan perawatan dan dengan piranti cekat bisa dilakukan gerakan gigi yang tidak mungkin diperoleh dengan piranti lepasan. Jadi piranti cekat bukan merupakan alternatif dari piranti lepasan, tetapi merupakan dimensi ekstra dalam piranti ortodonti (Foster, 1993).

Kekurangan utama dari piranti cekat terpusat pada masalah kesehatan rongga mulut. Piranti ini dicitatkan pada gigi-gigi sehingga lebih sulit dibersihkan daripada piranti lepasan, dan kesehatan rongga mulut tentu lebih sulit dipertahankan selama perawatan dengan piranti ini (Foster, 1993). Penggunaan piranti cekat ini akan merubah struktur permukaan gigi menjadi retensi terhadap plak dan sisa makanan pada daerah tersebut. Plak dental adalah deposit lunak berupa lapisan tipis (biofilm) yang melekat pada permukaan gigi atau permukaan struktur keras lain di rongga mulut, termasuk pada restorasi lepasan atau cekat (Carranza, 1990).

Rongga mulut terdiri dari berbagai macam mikroorganisme, baik yang merupakan flora normal maupun yang bersifat patogen, antara lain *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus salivarius*, *Lactobacillus acidophilus*, *Actinomyces* (Suwelo, 1992). *S. mutans* merupakan bakteri yang paling banyak dilaporkan sebagai etiologi dari berbagai macam kelainan di rongga mulut. Berbagai macam penelitian baik secara *in vitro* maupun *in vivo* menunjukkan bahwa *S. mutans* mempunyai sifat kariogenik yang kuat (Reichart dan Gehring dalam Indrawati, 1999).

Kolonisasi bakteri rongga mulut berhubungan dengan akumulasi plak. Plak merupakan lapisan tipis yang mengandung banyak bakteri dan melekat pada permukaan gigi (Tarigan, 1995). Pembersihan yang tidak sempurna pada permukaan gigi akan menyisakan bahan makanan yang nantinya akan menjadi energi bagi bakteri ataupun difermentasikan dengan menghasilkan asam sebagai penyebab awal kerusakan pada permukaan gigi (Manson, 1993). Plak sendiri pada umumnya terakumulasi pada daerah-daerah yang sulit dibersihkan dan yang cenderung tergenang saliva, misalnya pada daerah sublingual dan daerah molar pertama atas (6 | 6) karena berdekatan dengan muara kelenjar saliva Parotis (Yuwono, 1990)

Rongga mulut memiliki mekanisme pembersihan untuk mencegah terjadinya infeksi yaitu dengan mekanisme *self cleansing* dari saliva, tetapi dengan kondisi sekarang dimana terdapat berbagai jenis makanan dan aktivitas hidup, mekanisme tersebut kurang memadai, oleh karena itu dibutuhkan mekanisme pembersihan lain yang dapat meningkatkan kebersihan dan kesehatan rongga mulut dengan efektif (Houwink et al, 1993). Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menjaga kebersihan mulut, salah satunya adalah pembersihan secara kimiawi. Metode pembersihan ini dapat meningkatkan efektifitas pembersihan rongga mulut karena penggunaan bahan tersebut dapat mencapai semua bagian dari rongga mulut, terutama daerah yang tidak terjangkau dengan pembersihan secara mekanis (Houwink et al, 1993). Laksminingsih (2001) menyatakan bahwa berkumur merupakan upaya membersihkan mulut, berkumur dengan obat kumur yang menggunakan antiseptik bertujuan untuk menurunkan koloni bakteri dalam rongga mulut dan untuk mengobati infeksi rongga mulut, misalnya gingivitis, periodontitis, radang tenggorok, stomatitis dan mencegah terjadinya plak dan karies gigi.

Antiseptik adalah senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme pada jaringan hidup, mempunyai efek membatasi dan mencegah infeksi agar tidak menjadi lebih parah. Antiseptik yang ideal adalah dapat menghambat pertumbuhan dan merusak sel-sel bakteri, spora

bakteri, jamur, virus dan protozoa tanpa merusak jaringan tubuh (Siswandono dan Soekardjo, 1995).

Berdasarkan sifat kimianya, antiseptik digolongkan dalam golongan fenol, alkohol, asam, halogen, peroksida dan logam berat (Arif dan Sjamsudin, 1995). Ethanol merupakan antiseptik dari golongan alkohol yang bersifat bakterisid pada hampir semua kuman patogen (Theodorus, 1992). Suniarti (1991) menyatakan bahwa golongan alkohol yang sering digunakan adalah ethanol karena sifat bakterisidnya dan dapat membunuh 90% bakteri di kulit dalam waktu 2 menit.

Salah satu obat kumur dengan kandungan ethanol yang beredar di pasaran adalah Fresh. Obat kumur ini mengandung ethanol dalam jumlah 26,00% dan dikombinasikan dengan bahan-bahan yang lain. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa obat kumur yang mengandung ethanol berpengaruh terhadap jumlah koloni mikroorganisme saliva anak pemakai alat ortodonsi lepasan (Astutik, 2001).

I.2 Rumusan Masalah

Obat kumur dengan kandungan ethanol bersifat bakterisid, mengingat penggunaan obat kumur yang sekali waktu sedangkan saliva berganti setiap waktu maka timbul pertanyaan bagaimana pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada plak tepi braket 6 | 6 setelah penggunaan obat kumur yang mengandung ethanol ?

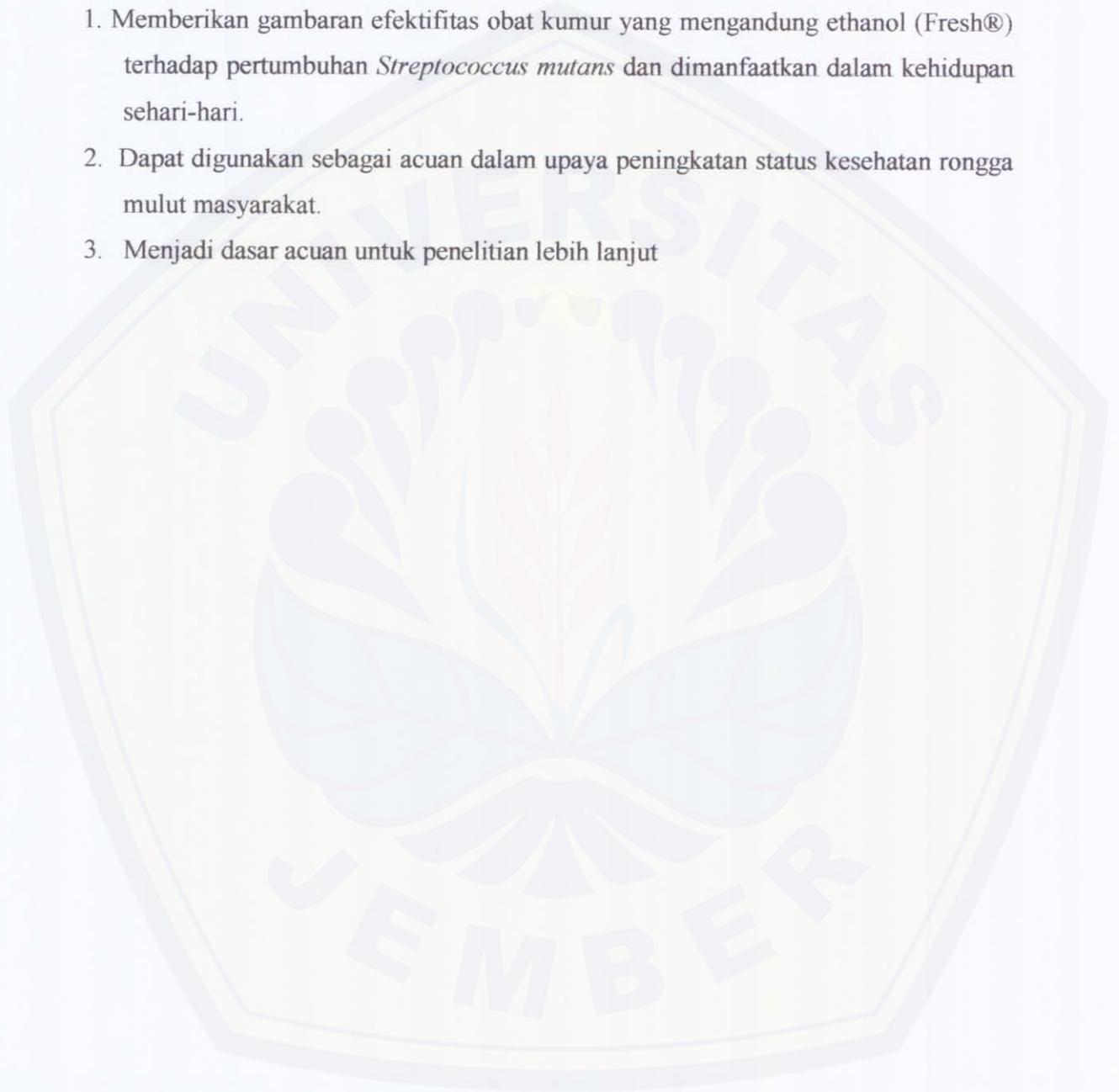
I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada plak tepi braket 6 | 6 setelah penggunaan obat kumur yang mengandung ethanol .

I.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan gambaran efektifitas obat kumur yang mengandung ethanol (Fresh®) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Dapat digunakan sebagai acuan dalam upaya peningkatan status kesehatan rongga mulut masyarakat.
3. Menjadi dasar acuan untuk penelitian lebih lanjut



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Plak

2.1.1 Definisi Plak

Plak dental adalah deposit lunak berupa lapisan tipis (biofilm) yang melekat pada permukaan gigi atau permukaan struktur keras lain di rongga mulut, termasuk pada restorasi lepasan atau cekat (Carranza, 1990). Houwink (1993) menyatakan bahwa plak dapat digambarkan sebagai lapisan yang kadang-kadang tebalnya sampai 2 mm pada semua permukaan mulut, terutama permukaan yang keras, suatu lapisan yang paling sedikit terdiri dari 70% bakteri dengan sedikit bahan antara dalam bentuk heksapolimer dan glikoprotein, dan selanjutnya beberapa persen sisa makanan dalam larutan. Secara klinis yang disebut plak adalah semua yang tertinggal pada gigi setelah berkumur kuat. Plak yang sangat tipis baru kelihatan setelah pewarnaan. Forest (1989) menyatakan hal yang sama bahwa plak sulit diidentifikasi dengan mata telanjang, kecuali bila plak ini telah mencapai ketebalan tertentu akan terlihat substansi putih, keabu-abuan atau kekuningan di sekitar margin gingiva.

2.1.2 Komposisi Plak

Hampir 70% plak terdiri dari mikrobial dan sisa-sisa produk ekstraseluler dari bakteri plak, sisa sel dan derivat glikoprotein. Protein, karbohidrat dan lemak juga dapat ditemukan di sini. Karbohidrat yang paling sering ditemui adalah produk bakteri dekstran juga levan dan galaktase. Komponen anorganik utama adalah kalsium, fosfor, magnesium, potassium dan sodium. Ion kalsium ikut membantu perlekatan antara bakteri (Manson, 1993).

Houwink (1993) menyatakan bahwa 1 mg plak mengandung kurang lebih 3×10^8 bakteri. Disamping bakteri plak mengandung glikoprotein dan polisakarida ekstraseluler (PSE) yang bersama-sama membentuk matriks plak. Jenis bakteri yang sering ditemukan dalam plak dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Jumlah total bakteri (%) sebagai flora dominan plak pada dua tempat berbeda di dalam mulut.

	fisura	aproksimal
<i>S. mutans</i>	20	10
<i>S. sanguis</i>	15	5
Streptokokus lainnya	5	10
<i>Aktinomises viskosus</i>	10	20
<i>Aktinomises naeslundi</i>	15	25
<i>Aktinomises Israeli</i>	5	10
Batang gram-positif lainnya (Rotia, Araknia, Bakterionema, dll)		
Veilonela	6	5
Laktobasilus	20	10
Batang gram-negatif (Fusobakteri, Bakteriodes, Vibrio, dll)	< 1	< 1
	5	5

(Houwink, 1993).

2.2 *Streptococcus*

2.2.1 Karakteristik *Streptococcus*

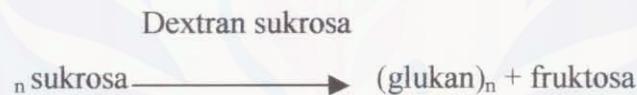
Jenis *Streptococcus* adalah kumpulan beragam *coccus* gram positif yang secara khas tersusun berpasangan atau berantai. Kebanyakan spesies memiliki kemampuan anaerob tapi ada beberapa yang dapat tumbuh hanya dalam kondisi atmosferic antara anaerob sempurna sampai capnophilik (misal, tumbuh tergantung dari CO₂) (Murray et al, 1998). Beberapa diantaranya adalah anggota flora normal manusia; lainnya dihubungkan dengan penyakit-penyakit penting pada manusia yang bertalian sebagian terhadap infeksi, sebagian karena sensitisasinya. Kuman ini menghasilkan berbagai zat ekstraseluler dan enzim-enzim (Jawetz et al, 1991).

Coccus yang sendirian berbentuk bulat atau bulat telur dan tersusun dalam rantai. Panjang rantai sangat bervariasi dan sebagian besar ditentukan oleh faktor-faktor lingkungan (Jawetz et al, 1991). Jenis *Streptococcus* mengandung berbagai jenis dari spesies homofermentasi dengan habitat yang sungguh berbeda, yang mana aktivitasnya penting sekali bagi manusia. Beberapa diantaranya bersifat patogen bagi manusia dan binatang. Sebagai bakteri yang memproduksi asam laktat, *Streptococcus*

pasti berperan penting dalam produksi susu, makanan ternak dan produksi fermentasi lainnya, dan spesies ini tentunya berperan penting dalam pembentukan karies gigi (Madigan et al, 2000).

2.2.2 *Streptococcus mutans*

S. mutans merupakan *coccus* gram positif yang tersusun berpasangan dan berantai, *non capsulated*, *non sporulating*, *non motile*, aerobik tapi bersifat *facultative anaerob* serta ditemukan dalam plak gigi (Pelczar, 1981). Hasil penelitian terdahulu menyatakan bahwa *S. mutans* merupakan bakteri penyebab karies gigi yang paling dominan (Tarigan, 1995). Kemampuan *S. mutans* tersebut disebabkan keterlibatan mikroorganisme ini dengan melekat kuat pada permukaan gigi (Micalek dalam Mangundjaya, 2001). *S. mutans* mengeluarkan ekstraseluler glukosiltransferase yang disebut juga dextran sukrosa, yang berbentuk khusus polimer besar yang tidak bisa dipecah dalam glukosa (misal glukon), seperti terlihat dalam persamaan di bawah ini :



(Volk dan Brown, 1997).

Bakteri ini menggunakan glukon, polymer dari glukosa untuk melekat dengan kuat pada permukaan gigi yang halus dan menyebabkan karies gigi (Pelczar, 1991). Glukon melekat rapat sekali pada permukaan gigi dan bakteri, menyebabkan bakteri ini dapat hidup pada hubungan yang sangat tertutup pada enamel gigi (Volk dan Brown, 1997). Houwink (1993) menyatakan bahwa *S. mutans* mengandung enzim (glukosiltransferase) yang dapat membentuk polisakarida dari sakarosa. Polisakarida ekstraseluler tersebut dapat membentuk matriks dalam plak dimana bakteri dapat melekat. Sehingga *S. mutans* tidak hanya dapat melekat erat pada permukaan gigi, tetapi juga membentuk perlekatan untuk bakteri lainnya. Carranza (1990) mengatakan bahwa plak menjadi matur setelah 12 jam dan plak yang matur akan bersifat patogen karena dalam plak tersebut terdapat bakteri.

2.3 Purifikasi *S. mutans* yang Berasal dari Saliva

Kebanyakan *Streptococcus* tumbuh dalam media padat sebagai koloni discoid, biasanya diameternya 1 – 2 mm. Strain golongan A yang menghasilkan bahan simpai sering memberikan koloni mukoid (Jawetz, 1991). Terdapat 3 macam sistem *dip slide* untuk memeriksa *S. mutans* di dalam saliva, yaitu metode MSBB (Japan), *Caries screen* (Canada) dan test *strip mutans* (Dentocult SM Finlandia). Ketiganya didasari kenyataan bahwa basitrasin menghambat pertumbuhan mikroorganisme kecuali *S. mutans*. Karena itu untuk pemeriksaan ini diperlukan agar mitis-salivarius-basitrasin (MSB) untuk membiakkan *S. mutans* kemudian dilakukan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 35-37⁰C (Soendoro, 2000). Pembiakan *S. mutans* dengan cara inokulasi pada media brain heart infusion broth (BHI, Difco) kemudian diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 37⁰C (Tedjosongko, 2000).

2.4 Ethanol

Ethanol merupakan golongan alkohol yang umum dipakai sebagai antiseptik dan desinfektan dalam kedokteran gigi. Bahan ini lebih mudah menguap tetapi efek toksiknya lebih kecil dibandingkan antiseptik golongan alkohol lainnya. Ethanol (etil alkohol) bersifat bakterisid terhadap beberapa kuman. Potensi anti bakterinya rendah, tetapi dengan kadar 70% efektivitasnya dapat dikategorikan sedang dan dapat membunuh hampir 90% bakteri di kulit dalam waktu 2 menit. Ethanol juga dapat digunakan sebagai pelarut bahan lainnnya seperti chlorhexidine, iodine, iodoform, antiseptik ammonium kuarterner dan hexachlorophen karena dapat meningkatkan aktifitas bahan tersebut. Joklik dalam Rani (2002) menyatakan bahwa etil alkohol merupakan antiseptik kulit yang efektif terhadap bentuk vegetatif dari bakteri dan bakteri tahan asam, efeknya bervariasi terhadap virus tetapi tidak efektif untuk spora.

2.5 Obat Kumur

Secara umum, bahan kumur mulut menunjukkan sedikit atau tidak ada efek toksik terhadap mulut atau secara sistemik pada konsentrasi yang digunakan. Selain

itu, secara nyata tidak menyebabkan resistensi obat dan merupakan antimikrobal dengan spektrum luas (Wibowo dan Melani, 1993). Menurut Siswandono dan Soekardjo (2000) obat kumur antiseptik adalah obat yang dapat meniadakan atau mencegah keadaan sepsis, menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme pada jaringan hidup, membatasi dan mencegah infeksi agar tidak menjadi parah, merusak sel-sel bakteri, jamur, virus dan protozoa dengan tanpa merusak jaringan tubuh. Houwink (1993) menyatakan bahwa metode pembersihan secara kimiawi dengan penggunaan obat kumur ini dapat meningkatkan efektifitas pembersihan rongga mulut karena penggunaan bahan tersebut dapat mencapai semua bagian dari rongga mulut, terutama daerah yang tidak terjangkau dengan pembersihan secara mekanis .

Menurut Winiati (2000) syarat obat kumur antara lain:

1. Tidak toksik terhadap host.
2. Tidak menimbulkan alergi.
3. Tidak mengiritasi jaringan lunak.
4. Tidak menyebabkan perubahan warna gigi dan bahan tumpatan dalam jangka waktu pemakaian yang lama
5. Rasa menyenangkan dan menyegarkan.
6. Mampu menghambat karies
7. Tidak menimbulkan resisten

Terdapat banyak macam bahan yang digunakan sebagai obat kumur, pada umumnya yang digunakan di masyarakat adalah yang mengandung alkohol atau turunannya (Wibowo dan Melani, 1993).

2.5.1 Obat Kumur yang Mengandung Ethanol

Ethanol merupakan turunan alkohol yang paling sering digunakan sebagai antiseptik (Siswandono dan Soekardjo, 1995). Hal ini disebabkan ethanol mempunyai kerja bakterisid yang cepat, ethanol juga dapat mengendapkan protein dan menghancurkan membran lipid bakteri (Theodorus, 1992). Keuntungan lain dari ethanol adalah bahan ini akan meningkatkan aktivitas antiseptik lain bila diberikan

dalam kombinasi, oleh karena itu pada umumnya ethanol tersedia dalam bentuk larutan dengan bahan-bahan lain yang akan saling menguatkan efektifitasnya. Penggunaan bahan ini dalam konsentrasi yang tinggi tidak disarankan karena dapat menyebabkan presipitasi protein dan tidak efektif sebagai antiseptik karena spora tidak dimatikan (Ganiswarna, 1995).

Salah satu obat kumur dengan kandungan ethanol yang beredar di pasaran adalah dengan nama dagang Fresh[®]. Komposisi obat kumur ini, yang akan digunakan dalam penelitian ini (sesuai daftar label kemasan) adalah :

- | | |
|-------------------|--------------|
| - Ethanol | 26,000 % v/v |
| - Asam benzoat | 0,028 % b/v |
| - Asam borat | 0,500 % b/v |
| - Mentol | 0,050 % bv |
| - Timol | 0,050 % b/v |
| - Ekaliptol | 0,085 % bv |
| - Metil salisilat | 0,050 % bv |

2.6 Perawatan Ortodonti

Salzmann dalam Foster (1993) mendefinisikan maloklusi yang berdampak merugikan sebagai suatu maloklusi yang memberikan pengaruh merugikan terhadap estetika, fungsi maupun bicara. Keadaan tersebut yang melatar belakangi penerapan perawatan ortodontia untuk memperbaiki kesehatan rongga mulut, fungsi rongga mulut dan penampilan pribadi. Ada beberapa bukti yang menunjukkan bahwa maloklusi dan malposisi dari gigi-gigi menimbulkan efek yang merugikan terhadap kesehatan rongga mulut khususnya terhadap kondisi jaringan periodontal. Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan yang nyata antara ketidakteraturan gigi-gigi dengan akumulasi plak pada gigi dan penyakit periodontal. Dengan berlandaskan pada hal inilah, tampaknya cukup rasional untuk menerapkan perawatan korektif jika dirasakan bahwa fungsi dan kesehatan rongga mulut akan bisa ditingkatkan (Foster, 1993).

Proffit dalam Williams (2000) menyatakan bahwa tujuan dari perawatan ortodonsi adalah sebagai suatu penciptaan hubungan oklusal yang sebaik mungkin, dalam kerangka estetika wajah yang dapat diterima dan stabilitas dari hasilnya. Tujuan utama dari perawatan ortodonsi adalah mendapat penampilan dentofasial yang menyenangkan secara estetika dengan fungsi yang baik dan dengan gigi-gigi dalam posisi stabil. Williams (2000) meringkas tujuan perawatan ortodonsi sebagai berikut :

1. Menghilangkan susunan berjejal-jejal
2. Mengoreksi penyimpangan rotasional dan apikal dari gigi-gigi
3. Mengoreksi hubungan antar insisal
4. Menciptakan hubungan antartongkol bukal yang baik
5. Penampilan wajah yang menyenangkan
6. Hasil akhir yang stabil

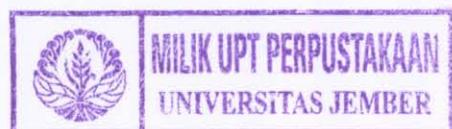
2.7 Perawatan Ortodonsi dengan Piranti Cekat

2.7.1 Keuntungan Piranti Cekat

Perawatan ortodonsi dengan menggunakan alat cekat memiliki beberapa keuntungan antara lain:

1. Retensi tidak menjadi masalah, karena piranti ini dicitokkan pada gigi. Ini berarti tidak akan terjadi pengungkitan piranti karena komponen tekanan, dan beberapa tekanan bisa diaplikasikan pada gigi secara bersamaan, yang tidak mungkin dilakukan dengan piranti lepasan.
2. Kurang membutuhkan ketrampilan dari pihak pasien dalam mengendalikan piranti.
3. Dengan piranti cekat bisa dilakukan gerakan gigi yang tidak mungkin diperoleh dengan piranti lepasan. Ini dikarenakan oleh karena piranti lepasan mengaplikasikan komponen tekanan hanya pada daerah yang sangat kecil di mahkota gigi, dan oleh karena itu hanya menghasilkan gerak tipping dan rotasi sederhana.

(Foster, 1993).



2.7.2 Kekurangan Piranti Cekat

Kekurangan utama piranti cekat terpusat pada masalah kesehatan rongga mulut. Piranti ini dicekatkan pada gigi-gigi sehingga sulit dibersihkan, dan kesehatan rongga mulut tentu lebih sulit dipertahankan selama perawatan dengan piranti ini. Kekurangan lain dari piranti ini adalah bisa menghasilkan gerakan gigi yang merugikan. Karena piranti dicekatkan pada gigi, tekanan yang terlalu besar tidak akan menyebabkan piranti terungkit, tetapi malah bisa merusak struktur pendukung dari gigi (Foster, 1993).

2.7.3 Komponen Piranti Cekat

Menurut Williams (2000) suatu piranti cekat mempunyai 3 komponen dasar, yaitu braket, *archwire* dan asesori. Foster (1993) menyatakan bahwa piranti cekat bekerja melalui *attachment* yang dipasang langsung pada gigi-gigi. *Attachment* ini bisa diwelding pada *band* baja tahan karat yang disemenkan pada gigi-gigi, atau dibonding ke gigi dengan salah satu sistem bonding etsa asam. *Attachment* secara garis besar terdiri atas tube, braket dan cantolan untuk tempat komponen tekanan. Tube biasanya dipasang pada gigi molar terakhir dalam lengkung rahang. Braket biasanya dipasang pada semua gigi-gigi penjangkaran yang lain dan gigi-gigi yang akan digerakkan.

Komponen piranti cekat yang langsung berhubungan dengan permukaan semua gigi adalah braket. Braket memberikan titik perlekatan pada mahkota gigi-gigi, sehingga *archwire* dan asesorinya dapat mempengaruhi posisi gigi. Braket harus ditempel dengan kuat pada gigi, baik dengan perekatan langsung atau dengan bantuan band baja antikorosi yang dilas ke braket (Williams, 2000).

2.8 Pembersihan Gigi pada Penggunaan Piranti Cekat

2.8.1 Metode Pembersihan

Perawatan ortodonsi terutama dengan piranti cekat akan menjadi media untuk akumulasi sisa makanan dan debris. Daerah disekitar ditempatkannya alat akan sulit dibersihkan dan menjadi tempat yang ideal untuk retensi plak. Oleh karena itu

mekanisme pembersihannya merupakan gabungan dari beberapa metode penyikatan, karena dengan metode penyikatan yang benar akan membersihkan permukaan gigi dan komponen piranti dengan optimal dan juga mencegah terjadinya gingivitis dan karies. Metode Bass digunakan untuk penyikatan daerah sekitar sulkus, yaitu sikat gigi membentuk sudut 45° terhadap sumbu gigi dan diletakkan di daerah sulkus gingiva dengan gerakan horizontal. Penyikatan permukaan fasial menggunakan metode Charters, yaitu sikat diletakkan pada permukaan gigi dengan membentuk sudut 90° terhadap sumbu gigi dan gerakannya sedikit memutar. Metode modifikasi Stillman digunakan pada daerah lingual atau palatal, yaitu sikat gigi membentuk sudut 45° terhadap sumbu gigi dengan menempel pada sebagian permukaan gigi dan gingiva, kemudian dilakukan gerakan memutar. Keuntungan metode ini adalah memperlancar peredaran darah pada gingiva (Harris, 1999). Carranza (1990) menyatakan bahwa lamanya penyikatan kurang lebih 2 menit dalam satu kali penyikatan dengan frekuensi selama 24 – 48 jam.

2.8.2 Pembersihan Gigi

Pembersihan gigi pada penggunaan piranti cekat dianjurkan menggunakan sikat gigi dengan bulu yang halus dan dalam satu berkas terdapat banyak bulu,. Selain bulu sikat yang halus, pada sikat gigi hanya terdiri dari 3 baris, yaitu 2 baris dipinggir adalah bulu sikat yang halus dan baris di tengah adalah selapis karet pembersih (Graber, 1989). Selain itu juga digunakan alat bantu lainnya untuk membersihkan daerah proksimal (Houwink, 1993). Harris (1999) menyatakan bahwa pembersihan pada penggunaan piranti cekat menggunakan 3 macam alat yaitu sikat gigi berbulu halus, sikat gigi ortodontik dan alat khusus yang gerakannya secara memutar dan horizontal.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratoris.

3.2 Rancangan Penelitian

Pre test-post test control group design

Pre-test merupakan penghitungan jumlah koloni sebelum dilakukan perlakuan. Sedangkan *post-test* merupakan penghitungan jumlah koloni setelah mengalami perlakuan yaitu berkumur dengan Ethanol (Fresh®) dan kemudian keduanya dibandingkan.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2005.

3.4 Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang menggunakan piranti cekat ortodonsi.

3.5 Sampel (Subyek) Penelitian

3.5.1 Kriteria Sampel

1. Mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. Menggunakan piranti cekat ortodonsi dengan merek “Dentaurum” minimal 6 bulan.

3. Bersedia menjadi subyek penelitian dengan mengisi *informed consent*.

3.5.2 Jumlah Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah 11 orang mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang menggunakan piranti cekat, ortodonsi jumlah tersebut didapatkan dari rumus untuk menentukan besar sampel ketepatan relatif sebagai berikut :

$$n = z\alpha^2 \frac{Q}{e^2 p}$$

$$= (1,960)^2 \cdot \frac{1 - 0,5}{(0,51)^2 \cdot 0,5}$$

$$= 10,6 \text{ (pembulatan menjadi 11)}$$

$p = 0,50$ (nilai baku)

$e = 51\% = 0,51$

$z\alpha =$ dengan derajat signifikansi 0,05 digunakan $z\alpha = 1,969$

$Q = 1 - p$

(Sastroasmoro dan Ismael, 1995)

3.5.3 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dengan *simple random sampling*

3.6 Identifikasi Variabel

a. Variabel Bebas : Obat kumur yang mengandung ethanol

b. Variabel Terikat : Jumlah koloni *S. mutans* dari plak tepi braket 6 | 6

c. Variabel Kendali :

- Teknik dan lama penyikatan
- Teknik dan lama berkumur
- Volume obat kumur
- Teknik pengerokan plak tepi braket

- Pengenceran dan penanaman pada media
- Lama dan suhu inkubasi
- Cara penghitungan jumlah koloni
- Media pembiakan bakteri

3.7 Definisi operasional

3.7.1 Variabel Bebas

1. Obat kumur yang mengandung ethanol :

Obat kumur yang mengandung ethanol adalah larutan yang digunakan untuk berkumur dengan kandungan bahan aktif.

3.7.2 Variabel Terikat

1. Jumlah koloni *S. mutans* dari plak tepi braket 6 | 6 :

Koloni dari *S. mutans* yang diambil pada daerah tepi braket yang kemudian dibiakkan dan dihitung jumlah koloninya dengan cara mengukur nilai absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer.

3.7.3 Variabel kendali

1. Tehnik dan lama penyikatan:

Cara menyikat dan waktu yang digunakan dalam penyikatan yaitu dengan menggunakan 3 macam alat pembersihan (sikat gigi berbulu halus, sikat ortodontik, dan alat khusus) dengan lama penyikatan yaitu 2 menit (Carranza, 1990)

2. Tehnik dan lama berkumur :

Cara berkumur yaitu bahan kumur dimasukkan sebanyak volume yang ditentukan (10 ml) ke dalam mulut, gigi-gigi rahang atas dan rahang bawah dalam keadaan oklusi sentris, selama 60 detik (Priyantojo, 1997).

3. Volume obat kumur :

volume obat kumur yang digunakan adalah 10 ml (Priyantojo, 1997).

4. Lama dan suhu inkubasi :

Waktu yang diperlukan untuk perbenihan bakteri dalam plak yaitu selama 48 jam dengan suhu 37°C

3.8 Alat dan Bahan

3.8.1 Alat

- Sikat gigi khusus untuk pemakaian piranti ortodonsi cekat
- *Stopwatch*
- Gelas kumur
- Spatula semen
- Tabung reaksi
- Rak tabung reaksi
- Vibrator (Thermolyne, USA)
- *Disposable syringe*
- Cawan petri
- Inkubator (Binder, Germany)
- Spektrofotometer (Milton Roy, USA)
- *Laminar flow*
- Autoklaf (Hanshin Medical Co.Ltd Korea)
- *Anaerob jar*

3.8.2 Bahan

- Obat kumur yang mengandung ethanol (Fresh®)
- Air mineral
- Larutan PZ
- Media brain heart infusion broth (BHI, Difco)
- Larutan standar Mac-Farland no 0,91

3.9 Prosedur Penelitian

3.9.1 Persiapan

1. Sampel diajarkan tehnik menyikat gigi (Graber, 1989) dan tehnik berkumur yang benar, yaitu bahan kumur dimasukkan sebanyak 10 ml ke dalam mulut, gigi-gigi rahang atas dan rahang bawah dalam keadaan oklusi sentris, selama 60 detik (Priyantojo, 1997).
2. Satu minggu sebelum dilakukan penelitian, sampel diminta untuk melakukan tindakan pembersihan seperti yang telah dianjurkan secara rutin. Hal ini dimaksudkan untuk menyamakan keadaan sampel sebelum dilakukan penelitian.
3. Pada saat pelaksanaan penelitian, sampel penelitian diinstruksikan untuk menyikat gigi terlebih dahulu selama 2 menit (Carranza, 1990). Kegiatan ini di bawah pengawasan peneliti dengan tehnik yang telah diajarkan sebelumnya (Graber, 1989). Kemudian ditunggu 1 jam kemudian baru dilakukan penelitian

3.9.2 Pre-test

1. Sampel diinstruksikan berkumur dengan air mineral.
2. Dilakukan pengerokan plak pada tepi braket $\frac{6}{6}$ dengan menggunakan ekskavator sepanjang sisi distal melalui servikal hingga tepi mesial braket. Pengerokan dilakukan 1 kali.
3. Hasil kerokan dimasukkan pada tabung reaksi dan diencerkan dengan larutan PZ sebanyak 2 ml kemudian divibrasi selama 5 detik (Mailoa, 1996).
4. Kemudian ditanam pada media BHI dan diamati ada tidaknya pertumbuhan *S.mutans* yang ditandai dengan adanya kekeruhan pada tabung reaksi yang dinyatakan dalam nilai absorbansi, kemudian di vortex dan diukur nilai absorbannya menggunakan spektrofotometer dengan cara sebagai berikut
 - a. Hidupkan alat dan dibiarkan 15 menit untuk memanaskan
 - b. Memilih panjang gelombang yang akan dipakai dengan memutar pengatur panjang gelombang 560 nm
 - c. Putar tombol absorbansinya sampai jarum penunjuk mencapai nilai 0%T, kemudian masukkan tabung reaksi khusus untuk spektrofotometer

- d. Putar tombol absorbansinya sampai jarum penunjuk mencapai nilai 100%T
 - e. Memasukkan larutan blanko (aquades) dalam tabung reaksi khusus ke tempat yang tersedia, lihat jarum transmitem dan tetap dikondisikan 100%T
 - f. Spektrofotometer siap untuk mengukur nilai absorbansi untuk mengetahui pertumbuhan *S. mutans*.
 - g. Mengukur nilai absorbansi dengan cara masing-masing bahan dimasukkan dalam tabung reaksi khusus spektrofotometer
 - h. Hasil dicatat dan dianalisa
(Gunadi, 2002).
5. Diinkubasi selama 2 x 24 jam dengan suhu 37°C pada keadaan anaerob.
 6. Dilakukan pengecatan Gram
 7. Dilakukan pengukuran nilai absorbansi kembali yaitu *S. mutans* yang diambil pada daerah tepi braket yang kemudian dibiakkan dan dihitung jumlah koloninya dengan cara mengukur nilai absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer.

3.9.3 Post-test

1. Sampel diinstruksikan berkumur dengan obat kumur yang mengandung ethanol 26% setiap hari selama 7 hari setelah dilakukan perlakuan pertama, dengan menggunakan obat kumur 2 kali sehari sesudah menyikat gigi.
2. Pada hari ke 8 setelah perlakuan pertama dilakukan pengerokan plak pada tepi braket 6 | 6 dengan menggunakan ekskavator sepanjang sisi distal melalui servikal hingga tepi mesial braket. Pengerokan dilakukan 1 kali.
3. Hasil kerokan dimasukkan pada tabung reaksi dan diencerkan dengan larutan PZ sebanyak 2 ml kemudian divibrasi selama 5 detik (Mailoa, 1996).
4. Kemudian ditanam pada media BHI dan diamati ada tidaknya pertumbuhan *S. mutans* yang ditandai dengan adanya kekeruhan pada tabung reaksi yang dinyatakan dalam nilai absorbansi, kemudian di vortex dan diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan cara sebagai berikut
 - a. Hidupkan alat dan dibiarkan 15 menit untuk memanaskan

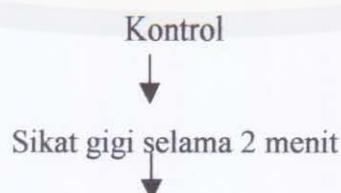
- b. Memilih panjang gelombang yang akan dipakai dengan memutar pengatur panjang gelombang 560 nm
 - c. Putar tombol absorbansinya sampai jarum penunjuk mencapai nilai 0%T, kemudian masukkan tabung reaksi khusus untuk spektrofotometer
 - d. Putar tombol absorbansinya sampai jarum penunjuk mencapai nilai 100%T
 - e. Memasukkan larutan blanko (aquades) dalam tabung reaksi khusus ke tempat yang tersedia, lihat jarum transmitsen dan tetap dikondisikan 100%T
 - f. Spektrofotometer siap untuk mengukur nilai absorban untuk mengetahui pertumbuhan *S. mutans*.
 - g. Mengukur nilai absorban dengan cara masing-masing bahan dimasukkan dalam tabung reaksi khusus spektrofotometer
 - h. Hasil dicatat dan dianalisa
(Gunadi, 2002).
5. Diinkubasi selama 2 x 24 jam dengan suhu 37⁰C dalam keadaan anaerob.
 6. Dilakukan pengecatan Gram
 7. Dilakukan pengukuran nilai absorbansi *S. mutans* yang diambil pada daerah tepi braket yang kemudian dibiakkan dan dihitung jumlah koloninya dengan cara mengukur nilai absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer.

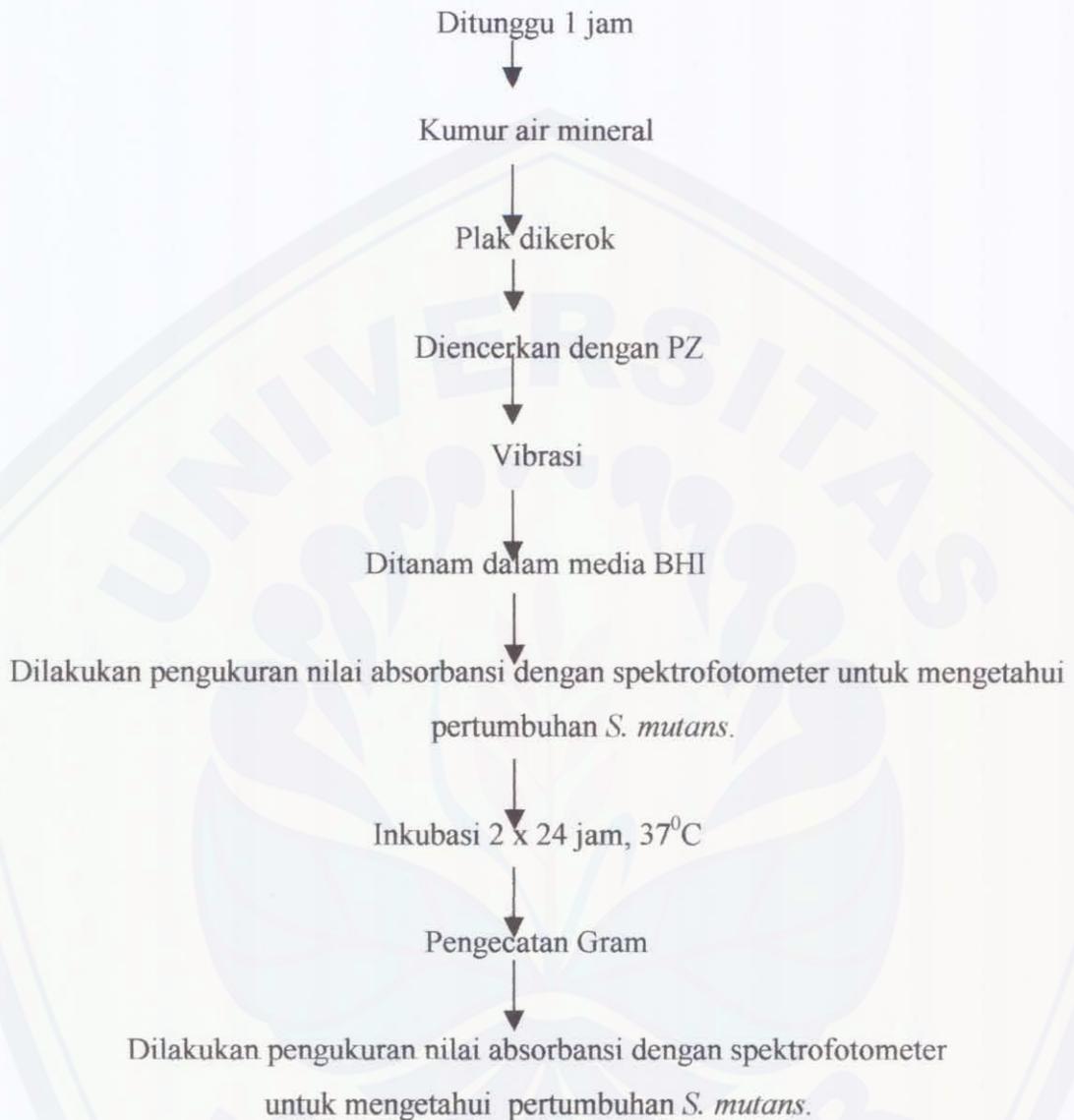
3.10.7 Analisa Data

Jumlah koloni *S. mutans* dihitung, kemudian dilakukan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Homogeneity of Variances*, dilanjutkan dengan uji *Dependent Student T-test* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha \leq 0,05$).

3.11 Alur Penelitian

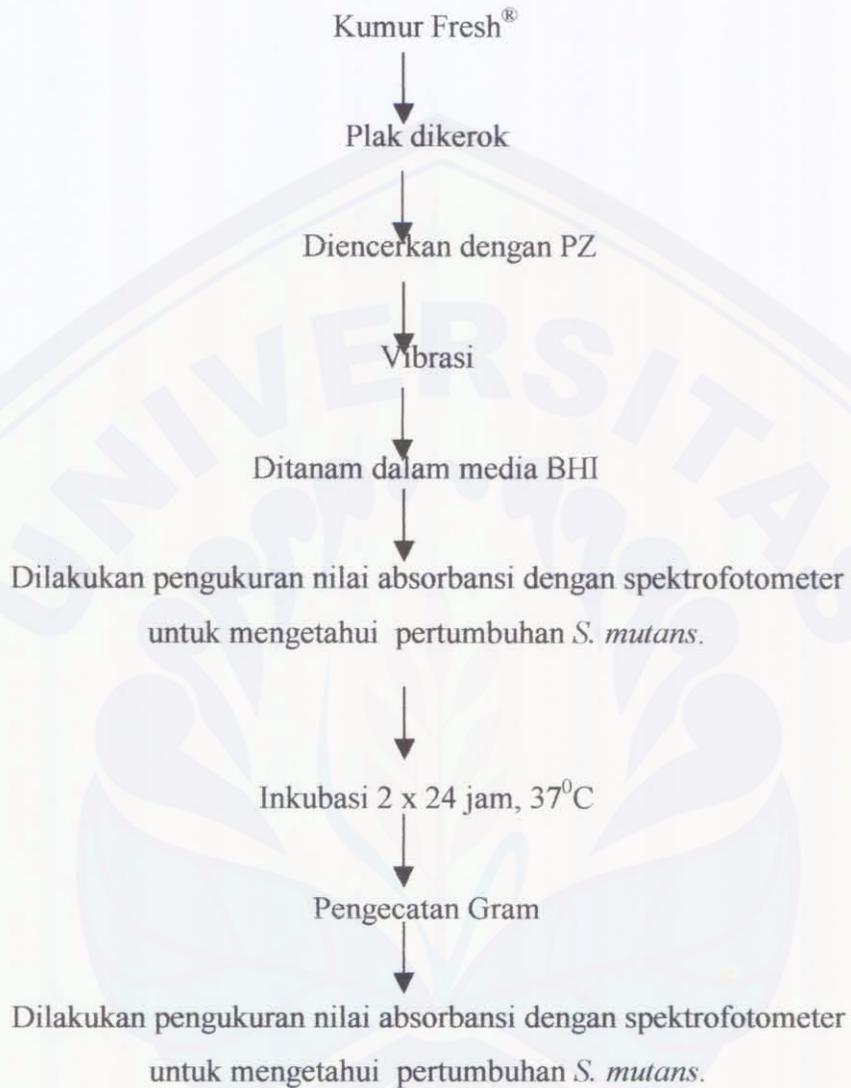
3.11.1 Pre-Test





3.11.2 Post-Test





IV. HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember pada bulan Juni – Juli 2005, diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 2. Data nilai absorbansi kelompok kontrol dan perlakuan pada 6 | 6

Pre-Test (Kontrol)						Post-Test (Perlakuan)					
6			6			6			6		
t0	t1	Δt	t0	t1	Δt	t0	t1	Δt	t0	t1	Δt
0,48	0,70	0,22	0,46	0,56	0,10	0,46	0,54	0,08	0,50	0,53	0,03
0,46	0,90	0,44	0,37	0,60	0,23	0,44	0,56	0,12	0,46	0,59	0,13
0,37	0,75	0,38	0,36	0,70	0,34	0,45	0,60	0,15	0,46	0,58	0,12
0,48	0,75	0,27	0,46	0,58	0,12	0,46	0,54	0,09	0,45	0,50	0,05
0,48	0,74	0,26	0,46	0,57	0,11	0,44	0,55	0,11	0,41	0,53	0,12
0,32	0,65	0,33	0,38	0,60	0,22	0,52	0,60	0,08	0,51	0,55	0,04
0,40	0,77	0,37	0,25	0,58	0,33	0,49	0,56	0,07	0,56	0,68	0,12
0,59	0,80	0,21	0,47	0,63	0,16	0,43	0,57	0,14	0,44	0,55	0,11
0,58	0,81	0,23	0,51	0,62	0,11	0,48	0,57	0,09	0,50	0,54	0,04
0,36	0,75	0,39	0,35	0,60	0,25	0,43	0,56	0,13	0,43	0,67	0,24
0,32	0,77	0,45	0,32	0,56	0,24	0,42	0,72	0,3	0,46	0,59	0,13

Keterangan :

t0 : Nilai absorbansi awal

t1 : Nilai absorbansi akhir

Δt : Selisih nilai absorbansi

Tabel 1 menunjukkan nilai absorbansi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Dari tabel tersebut dapat diketahui adanya perbedaan nilai absorbansi pada kelompok kontrol dan perlakuan dimana nilai absorbansi kelompok kontrol pada 6 | dan 6 lebih besar daripada nilai absorbansi pada kelompok perlakuan. Tampak juga bahwa selisih nilai absorbansi pada kelompok perlakuan lebih kecil daripada selisih nilai absorbansi pada kelompok kontrol. Nilai absorbansi menunjukkan jumlah koloni *S. mutans*, sehingga jika jumlah koloni *S. mutans* sedikit maka nilai absorbansinya akan kecil, demikian juga sebaliknya.

4.2 Analisa Data

Tabel 3. Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov*

	Pre test	Post test
Parameter normal (kanan)		
Mean	.3136	.1236
Standard deviasi	7.890E-02	6.423E-02
Sig.	.975	.498
	Pre test	Post test
Parameter normal (kiri)		
Mean	.2009	.1027
Standard deviasi	8.723E-02	6.101E-02
Sig.	.837	.570

Tabel 2 menunjukkan hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* dimana nilai signifikansi pada kanan dan kiri adalah lebih besar dari 0,05 dengan demikian data hasil penelitian bersifat normal .

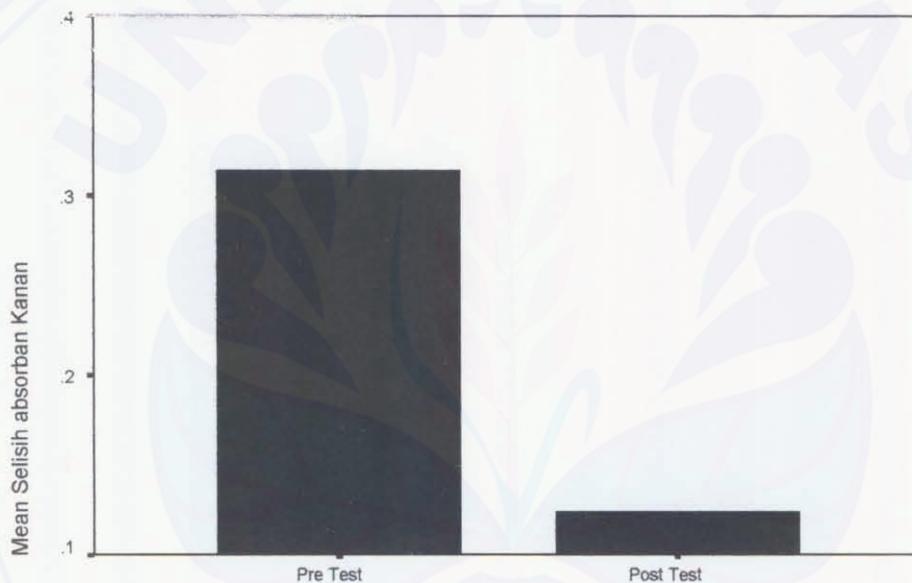
Tabel 4. Hasil uji *Homogeneity of Variances*

	Levene statistic	df1	df2	Sig.
Δt kanan	2.569	1	20	.125
Δt kiri	2.777	1	20	.111

Tabel 3 menunjukkan hasil uji *Homogeneity of Variances*, dimana nilai signifikansinya $> 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa data penelitian bersifat homogen .

Setelah didapatkan data penelitian bersifat normal dan homogen, maka untuk melihat perbedaan pertumbuhan *S. mutans* pada plak tepi braket 6 | 6 pada kelompok kontrol dan perlakuan dapat dilanjutkan dengan uji T.

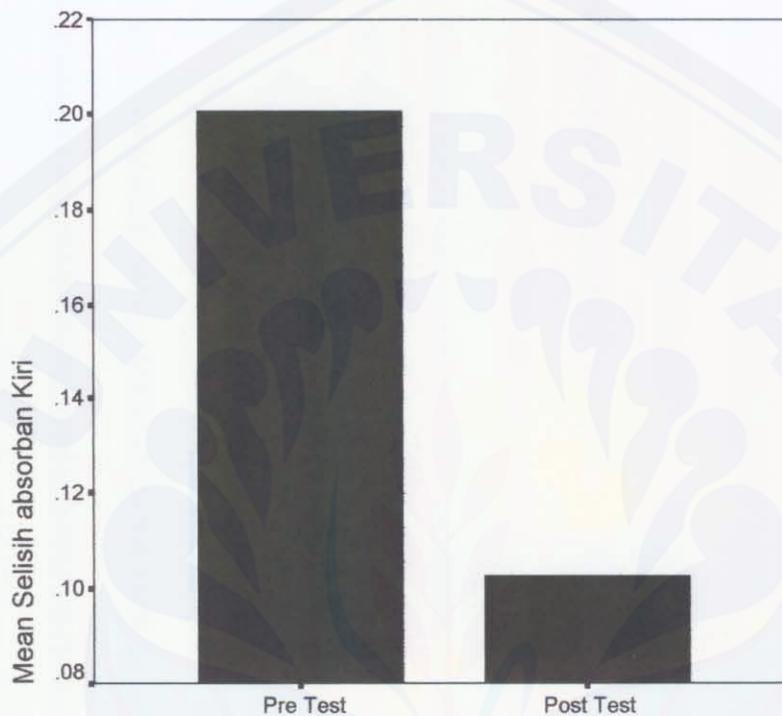
Hasil uji *T test* pada 6 (Lampiran 3), didapatkan rata-rata perbedaan pre tes dengan post tes 0,19 dengan *t* hitung 7.054 dan probability $< 0,05$ artinya ada penurunan yang bermakna pada masing-masing individu subyek penelitian ini, deviasi 0,08933 dengan std. error mean 0,02693 artinya batas perbedaan tidak akan kurang atau lebih dari 0,02693 sehingga pada selang kepercayaan 95% rata-rata perbedaan berada pada 0,13 sampai dengan 0,25. Sedangkan nilai signifikansi adalah .000 atau $< 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai absorbansi dari kelompok kontrol dan perlakuan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dari pertumbuhan *S. mutans* pada kelompok perlakuan dan kontrol. Nilai *df* menunjukkan jumlah kelompok yang dilakukan uji.



Grafik 1. Selisih nilai rata-rata absorbansi 6

Hasil uji *T test* pada 6 (Lampiran 4), didapatkan rata-rata perbedaan pre tes dengan post tes 0,09818 dengan *t* hitung 4.262 dan probability $< 0,05$ artinya ada penurunan yang bermakna pada masing-masing individu subyek penelitian ini, deviasi 0,07640 dengan std. error mean 0,02303 artinya batas perbedaan tidak akan kurang atau lebih dari 0,02303 sehingga pada selang kepercayaan 95% rata-rata perbedaan berada

pada 0,04686 sampai dengan 0,1495. Nilai signifikansi adalah .002 atau $< 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai absorbansi dari kelompok kontrol dan perlakuan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dari pertumbuhan *S. mutans* pada kelompok perlakuan dan kontrol. Nilai df menunjukkan jumlah kelompok yang dilakukan uji.



Grafik 2. Selisih nilai rata-rata absorbansi | 6

V. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan selisih nilai absorbansi antara kelompok kontrol dan perlakuan pada kedua permukaan gigi, menunjukkan perbedaan jumlah koloni atau pertumbuhan *S. mutans* plak tepi braket pada kelompok kontrol dan perlakuan. Nilai Δt yang lebih kecil menunjukkan pertumbuhan *S. mutans* plak tepi braket yang lebih sedikit daripada nilai Δt yang lebih besar. Sehingga dapat dikatakan bahwa pertumbuhan *S. mutans* plak tepi braket pada kelompok perlakuan lebih sedikit dibandingkan pertumbuhan *S. mutans* plak tepi braket pada kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh penggunaan obat kumur pada kelompok perlakuan yang dapat menurunkan pertumbuhan *S. mutans* pada plak tepi braket.

Hasil uji *T test* pada $\alpha = 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai hasil absorbansi pada kelompok kontrol dan perlakuan. Dimana nilai absorbansi menunjukkan pertumbuhan *S. mutans* pada plak tepi braket. Sehingga dapat dikatakan bahwa pertumbuhan *S. mutans* plak tepi braket pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang menggunakan obat kumur berbeda secara signifikan. Hal ini dapat disebabkan karena pengaruh penggunaan obat kumur yang dapat menghambat pertumbuhan koloni *S. mutans*. Pernyataan ini sesuai dengan Siswandono dan Soekardjo (2000) yang menyatakan bahwa obat kumur antiseptik adalah obat yang dapat menghilangkan atau mencegah keadaan sepsis, menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme pada jaringan hidup, membatasi dan mencegah infeksi agar tidak menjadi parah, merusak sel-sel bakteri, jamur, virus dan protozoa dengan tanpa merusak jaringan tubuh. Selain itu kandungan obat kumur yang digunakan dalam penelitian ini adalah ethanol, dimana bahan tersebut memiliki sifat bakterisid, yang berarti dapat membunuh bakteri dengan cara mengendapkan protein dan menghancurkan membran lipid bakteri (Theodorus, 1992). Dalam penelitian ini menggunakan obat kumur dengan kandungan ethanol sebesar 26 %, kemudian ditambahkan bahan lainnya antara lain asam benzoat, asam borat, mentol, timol, eukaliptol dan metil salisilat hingga 100%. Sedangkan Ganiswara (1995) mengatakan bahwa keuntungan lain

dari ethanol adalah bahan ini akan meningkatkan aktivitas antiseptik lain bila diberikan dalam kombinasi, oleh karena itu pada umumnya ethanol tersedia dalam bentuk larutan dengan bahan-bahan lain yang akan saling menguatkan efektifitasnya. Dengan demikian efektifitas obat kumur tersebut akan bertambah dengan kombinasi bahan lainnya.

Hasil uji *T test* pada 6 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai hasil absorbansi pada kelompok kontrol dan perlakuan. Sehingga dapat dikatakan bahwa jumlah koloni pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang menggunakan obat kumur berbeda secara signifikan. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan ethanol dalam obat kumur yang digunakan, dimana ethanol merupakan bahan yang umum digunakan dalam bidang kedokteran gigi karena efek antiseptiknya. Joklik dalam Rani (2002) menyatakan bahwa ethanol (etil alkohol) bersifat bakterisid terhadap beberapa kuman dan etil alkohol merupakan antiseptik kulit yang efektif terhadap bentuk vegetatif dari bakteri dan bakteri tahan asam, efeknya bervariasi terhadap virus tetapi tidak efektif untuk spora. Sedangkan *S. mutans* merupakan *coccus* gram positif yang tersusun berpasangan dan berantai, *non capsulated*, *non sporulating*, *non motile*, aerobik tapi bersifat *facultative anaerob* serta ditemukan dalam plak gigi (Pelczar, 1981). Selain itu penggunaan obat kumur sesudah melakukan sikat gigi akan mencegah plak pada permukaan gigi menjadi matur, dimana plak menjadi matur setelah 12 jam dan plak yang matur akan bersifat patogen karena dalam plak tersebut terdapat bakteri (Carranza, 1990), hal ini disebabkan karena obat kumur dapat menjangkau semua permukaan gigi. Metode pembersihan secara kimiawi dengan menggunakan obat kumur dapat meningkatkan efektifitas pembersihan rongga mulut karena penggunaan bahan tersebut dapat mencapai semua bagian dari rongga mulut, terutama daerah yang tidak terjangkau dengan pembersihan secara mekanis (Houwink et al, 1993). Metode pembersihan secara kimiawi dengan obat kumur ini dapat meningkatkan efektifitas pembersihan rongga mulut karena penggunaan bahan tersebut dapat mencapai semua bagian dari rongga mulut, terutama daerah yang tidak terjangkau dengan pembersihan secara mekanis. Sehingga penggunaan obat kumur yang mengandung ethanol akan memberi

perlindungan pada daerah tepi braket dan menghambat pembentukan koloni *S. mutans* pada permukaan tersebut.

Data hasil penelitian juga menunjukkan nilai absorbansi pada permukaan kanan lebih besar pada permukaan kiri, dimana keadaan ini menunjukkan jumlah koloni *S. mutans* pada 6 lebih banyak dibandingkan 6, hal tersebut disebabkan kondisi awal dari kedua permukaan pada masing-masing sampel penelitian berbeda, selain itu peneliti tidak dapat melakukan kontrol terhadap tehnik pembersihan dan penggunaan obat kumur dari masing-masing sampel penelitian, dan hal tersebut merupakan kelemahan dari penelitian ini.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan obat kumur yang mengandung ethanol (Fresh®) dapat menurunkan pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada plak tepi braket 6 | 6 .

6.2 Saran

Berdasarkan hasil serta pembahasan dari penelitian ini, peneliti menyarankan penggunaan obat kumur dengan kandungan ethanol terhadap pasien yang menggunakan piranti ortodonsi cekat karena efektif untuk menurunkan koloni *S. mutans*, selain itu diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh penggunaan obat kumur dengan bahan yang berbeda terhadap pertumbuhan *S. mutans*, sehingga dapat diketahui bahan yang paling efektif untuk menghambat pembentukan koloni *S. mutans* pada pengguna alat cekat (braket) ortodonsi. Selain itu diperlukan suatu metode sebagai kontrol terhadap sampel penelitian dalam melakukan tahap-tahap penelitian terutama perlakuan yang dilakukan oleh sampel penelitian itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

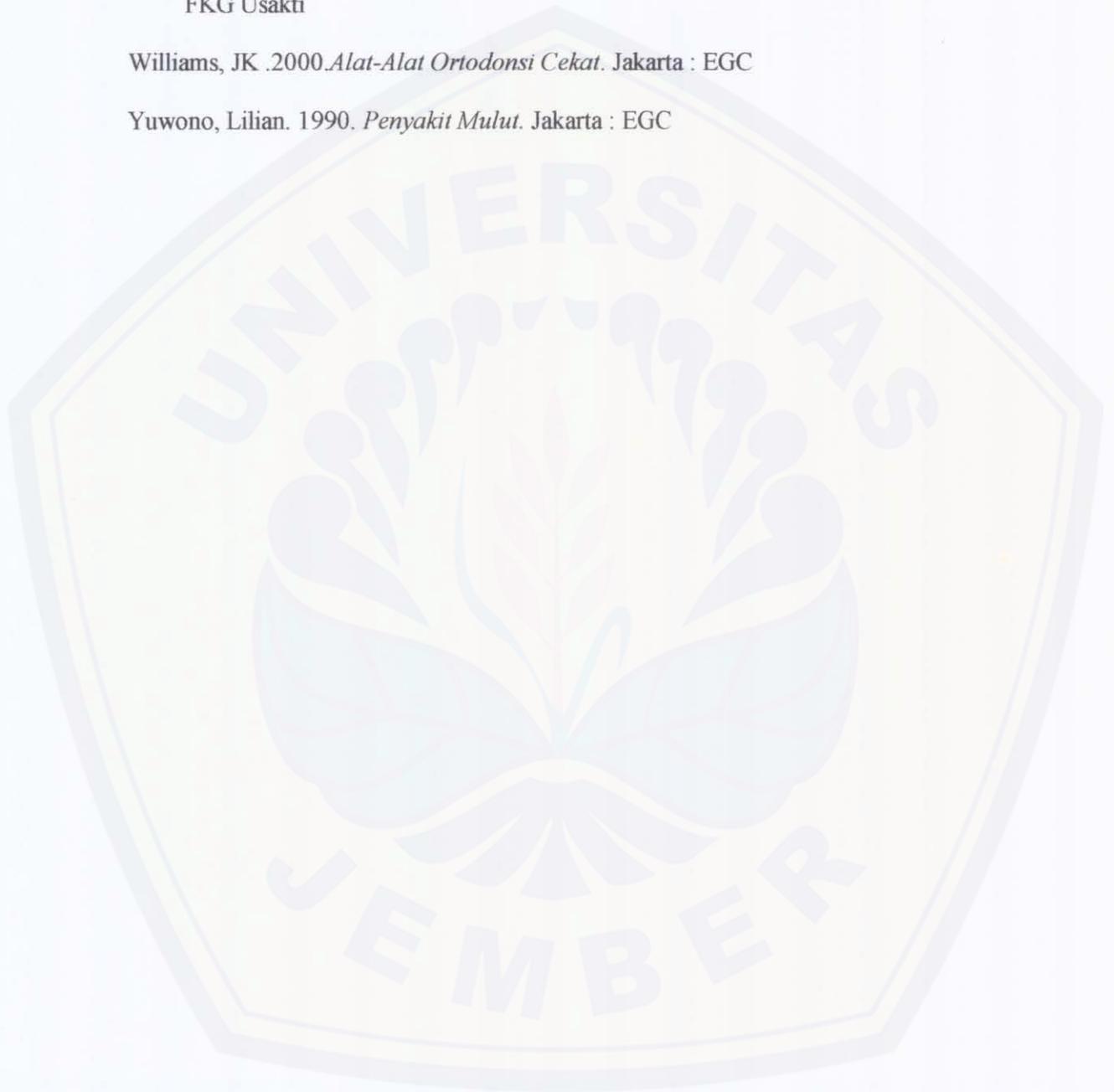
- Arif, A. dan U. Sjamsudin. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi IV. Jakarta : Gaya Baru
- Astutik, Endang Eko. 2001. *Efek Obat Kumur yang Mengandung Etanol terhadap Jumlah Koloni Mikroorganisme Saliva Anak Pemakai Alat Ortodonsi Lapasan (Skripsi)*. Jember : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Carranza, F.A. 1990. *Glicman's Clinical Periodontology*. 7 th Edition. Philadelphia: W.B Saunders Company
- Forest, J.O. 1989. *Preventive Dentistry*. Diasadur Lilian Yuwono. *Pencegahan Penyakit Mulut*. Jakarta : Hipokrates
- Foster, T.D. 1993. *Buku Ajar Ortodonsi*. Edisi III. Jakarta : EGC
- Ganiswara, Sulistia G. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta : Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UI
- Graber, T.M. 1989. *Orthodontics Principles and Practice*. Philadelphia : W.B. Saunders Company
- Greenspan, John S. and Deborah Greenspan. 1995. *Oral Manifestations of HIV Infection*. Hongkong : Quintessence Publishing Co. Inc
- Houston, W.J.B. 1990. *Diagnosa Ortodonti*. Edisi III. Jakarta :Hipokrates
- Houwink, B, Cramwinckel, O.B Dirks, Crielaers, P.J.A et al. 1993. *Preventive Tandheelkunde*. Disadur Sutatmi Suryo . *Ilmu Kedokteran Gigi Pencegahan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Harris, Norman O and Franklin Garcia-Godoy. 1999. *Primary Preventive Dentistry*. Connecticut : Appleton & Lange
- Indrawati, R. 1999, "Prevalensi Serotipe *Streptococcus mutans* yang Dominan pada Anak-Anak TK di Surabaya," *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi*, Edisi Khusus Foril VI . Jakarta: Universitas Trisakti
- Jawetz, E, J.L. Menick dan E.A. Adelberg. 1986. *Review of Medical Microbiology* Disadur H. Tonang.1991 *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*. Edisi 16. Jakarta: EGC
- Laksmingsih,R. 2001, "Pengaruh kumur dengan Teh Hitam, Povidon Iodin 1%, Chlorhexidine 0,1% terhadap Jumlah Koloni Bakteri Saliva," *Majalah Ilmiah*

- Kedokteran Gigi* Volume 34. Surabaya: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
- Mailoa, E. 1996, "Prevalensi *Candida sp.* di Daerah Tissue Surface dari Basis Gigi Tiruan Penuh Rahang Atas," *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG Usakti* edisi khusus Foril V. hal. 1217-1221. Jakarta : FKG Usakti
- Mangundjaja, S dkk. 2000, "The Effect of Chlorhexidine Mouthwash Treatment on Salivary Mutans Streptococcal Levels in Orthodontic Patients," *Jurnal Kedokteran Gigi* edisi khusus : 55-59. Jakarta : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- Manson, J.D dan B.M Eley. 1993. *Buku Ajar Periodonti*. Edisi 2. Jakarta : Hipokrates
- Rani, Sartono Ken. 2002, "Manfaat Penggunaan Etil Alkohol 62% sebagai Antiseptik Tangan dalam Kedokteran Gigi," *Edisi khusus Jurnal Kedokteran gigi Indonesia tahun ke-52*. Jakarta
- Sastroasmoro dan Sofyan Ismail. 1995. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta : Binarupa Aksara
- Siswandono dan Bambang Soekardjo. 2000. *Kimia Medisinal*. Surabaya: Airlangga University press
- Soendoro, Edi Hartini. 2000, "Pemanfaatan Saliva dalam Mendeteksi Faktor-Faktor Resiko terhadap Karies," *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia* Vol. 7/Edisi Khusus KPPIKG XII/2000. Jakarta : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- Suniarti, Dewi Fatma. 1991, "Antiseptik dan Desinfektan dalam Kedokteran Gigi," *Buku Naskah Ilmiah*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- Suwelo, I.S. 1992. *Karies Gigi pada Anak dengan Pelbagai Faktor Etiologi : Kajian pada Anak Usia sekolah*. Cetakan I. Jakarta : EGC
- Tarigan, S. 1995. *Karies Gigi*. Jakarta : Hipokrates
- Tedjosasongko, Udijanto. 2000, "Kesamaan Tipe Strain Mutans Streptokokus pada Anak Balita di Tempat Penitipan Anak," *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia* Vol. 7/Edisi Khusus KPPIKG XII/2000. Jakarta : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- Theodorus, 1992. *Catatan Kuliah Farmakologi I*. Bagian I. Jakarta : EGC

Wibowo, Sulistyo dan A.Melani. 1993, "Efek Obat Kumur yang Mengandung Antimikrobia terhadap Akumulasi Plak dan atau Gingivitis," *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi Edisi FORIL IV*. Jakarta : MI Kedokteran Gigi FKG Usakti

Williams, JK .2000.*Alat-Alat Ortodonsi Cekat*. Jakarta : EGC

Yuwono, Lilian. 1990. *Penyakit Mulut*. Jakarta : EGC



Lampiran 1

INFORMED CONSENT

Saya yang bertandatangan di bawah ini

Nama :
Umur :
Jenis Kelamin :
Alamat :

Menyatakan bersedia menjadi subyek penelitian dari :

Nama : Happy Sulistyowati Susilo
NIM : 011610101083
Fakultas : Kedokteran Gigi
Alamat : Jl. Danau Toba I/ 3 Jember

Dengan judul penelitian “ **PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* PADA PLAK TEPI BRAKET 6|6 SETELAH PENGGUNAAN OBAT KUMUR YANG MENGANDUNG ETHANOL** “

Prosedur dalam penelitian ini tidak menimbulkan resiko dan ketidaknyamanan subyek karena tidak melakukan tindakan invasif.

Saya telah membaca penjelasan tersebut di atas dan saya telah diberi kesempatan untuk menanyakan hal yang kurang jelas dan telah diber jawaban yang memuaskan.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela untuk menjadi subyek dalam penelitian ini.

Jember, 2005

Yang menyatakan,

()

Lampiran 2

	Δt Kanan		Δt Kiri	
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
1	0.22	0.08	0.1	0.03
2	0.44	0.12	0.23	0.13
3	0.38	0.15	0.34	0.12
4	0.27	0.09	0.12	0.05
5	0.26	0.11	0.11	0.12
6	0.33	0.08	0.22	0.04
7	0.37	0.07	0.33	0.12
8	0.21	0.14	0.16	0.11
9	0.23	0.09	0.11	0.04
10	0.39	0.13	0.25	0.24
11	0.35	0.3	0.24	0.13
Rata-rata	0.314	0.124	0.201	0.103
SD	0.079	0.064	0.087	0.061

NPar Tests Kanan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pre Test	Post Test
N		11	11
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.3136	.1236
	Std. Deviation	7.890E-02	6.423E-02
Most Extreme Differences	Absolute	.164	.250
	Positive	.164	.250
	Negative	-.132	-.202
Kolmogorov-Smirnov Z		.545	.829
Asymp. Sig. (2-tailed)		.927	.498

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



NPar Tests Kiri

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pre Test	Post Test
N		11	11
Normal Parameters a,b	Mean	.2009	.1027
	Std. Deviation	8.723E-02	6.101E-02
Most Extreme Differences	Absolute	.187	.237
	Positive	.187	.237
	Negative	-.132	-.184
Kolmogorov-Smirnov Z		.620	.784
Asymp. Sig. (2-tailed)		.837	.570

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Selisih absorban Kanan	2.569	1	20	.125
Selisih absorban Kiri	2.777	1	20	.111

Lampiran 3

T-Test

Paired Samples Statistics

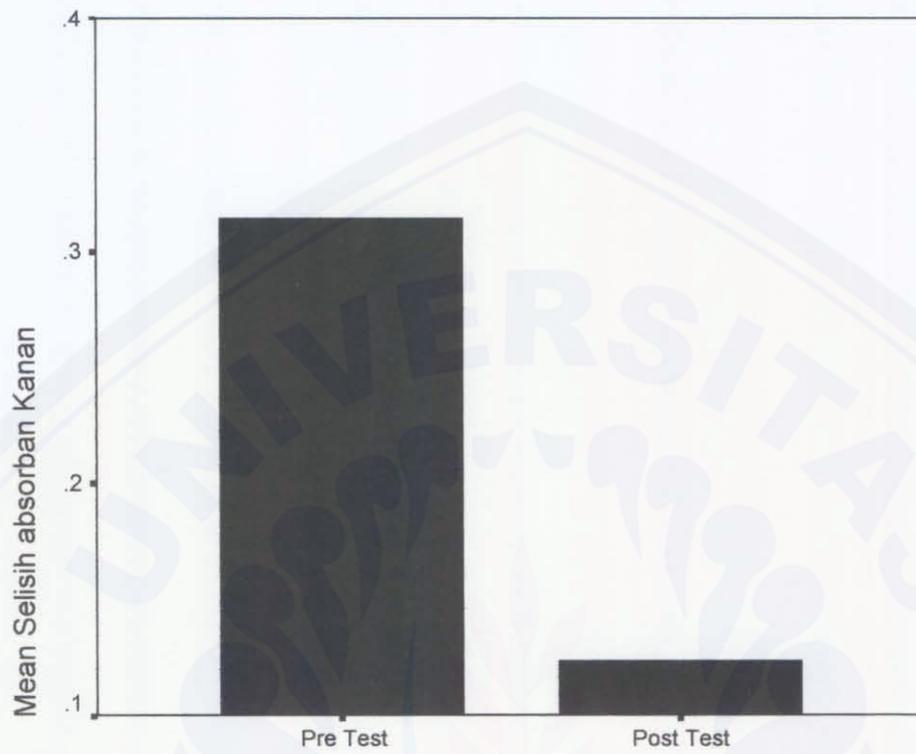
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre Test	.3136	11	7.890E-02	2.379E-02
	Post Test	.1236	11	6.423E-02	1.937E-02

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre Test & Post Test	11	.234	.489

Paired Samples Test

		Silisih absorban Kanan	
		Pre Test - Post Test	
Paired Differences	Mean		.1900
	Std. Deviation		8.933E-02
	Std. Error Mean		2.693E-02
95% Confidence Interval of the Difference	Lower		.1300
	Upper		.2500
t			7.054
df			10
Sig. (2-tailed)			.000



Lampiran 4

T-Test**Paired Samples Statistics**

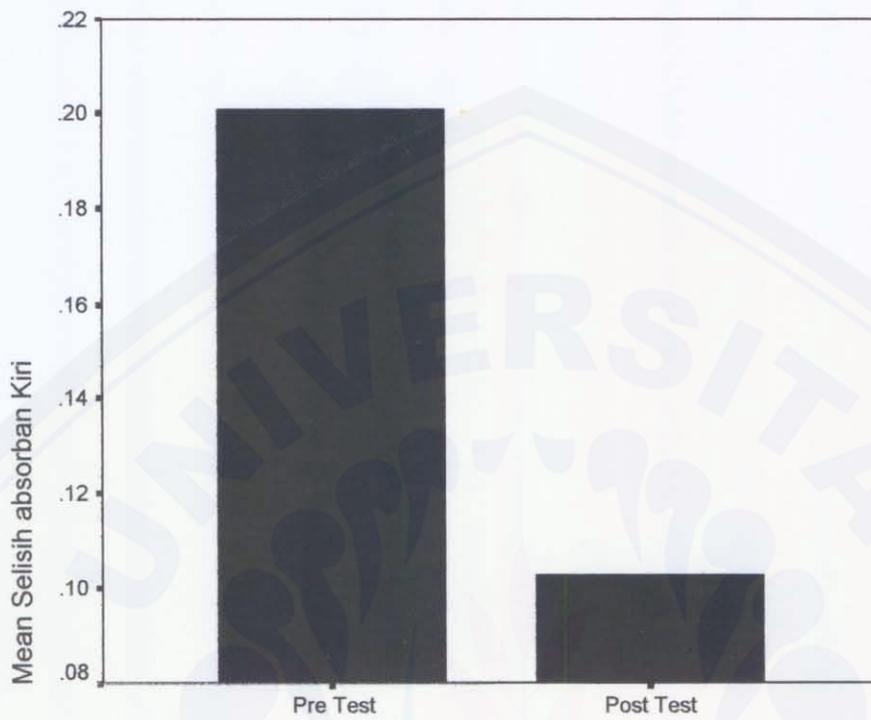
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre Test	.2009	11	8.723E-02	2.630E-02
	Post Test	.1027	11	6.101E-02	1.839E-02

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre Test & Post Test	11	.516	.104

Paired Samples Test

		Selisih absorban Kiri	
		Pre Test - Post Test	
Paired Differences	Mean		9.818E-02
	Std. Deviation		7.640E-02
	Std. Error Mean		2.303E-02
95% Confidence Interval of the Difference	Lower		4.686E-02
	Upper		.1495
t			4.262
df			10
Sig. (2-tailed)			.002



Lampiran 5



Gambar 1. Bahan penelitian

Keterangan :

1. Media brain heart infusion broth
2. Aquades steril
3. Air mineral
4. Larutan PZ
5. Obat kumur yang mengandung ethanol (Fresh®).

Gambar 2. Alat penelitian

Keterangan :

1. *Neirbekken*
2. Kaca mulut
3. Spatula semen
4. *Dissposable syringe*
5. Sikat gigi ortodontik
6. Bunsen
7. *Anaerobic Jar*
8. Tabung reaksi dan rak tabung reaksi
9. Neraca
10. Gelas ukur
11. Tabung erlemeyer
12. Vibrator



Gambar 3. Spektrofotometer

Gambar 4. Inkubator



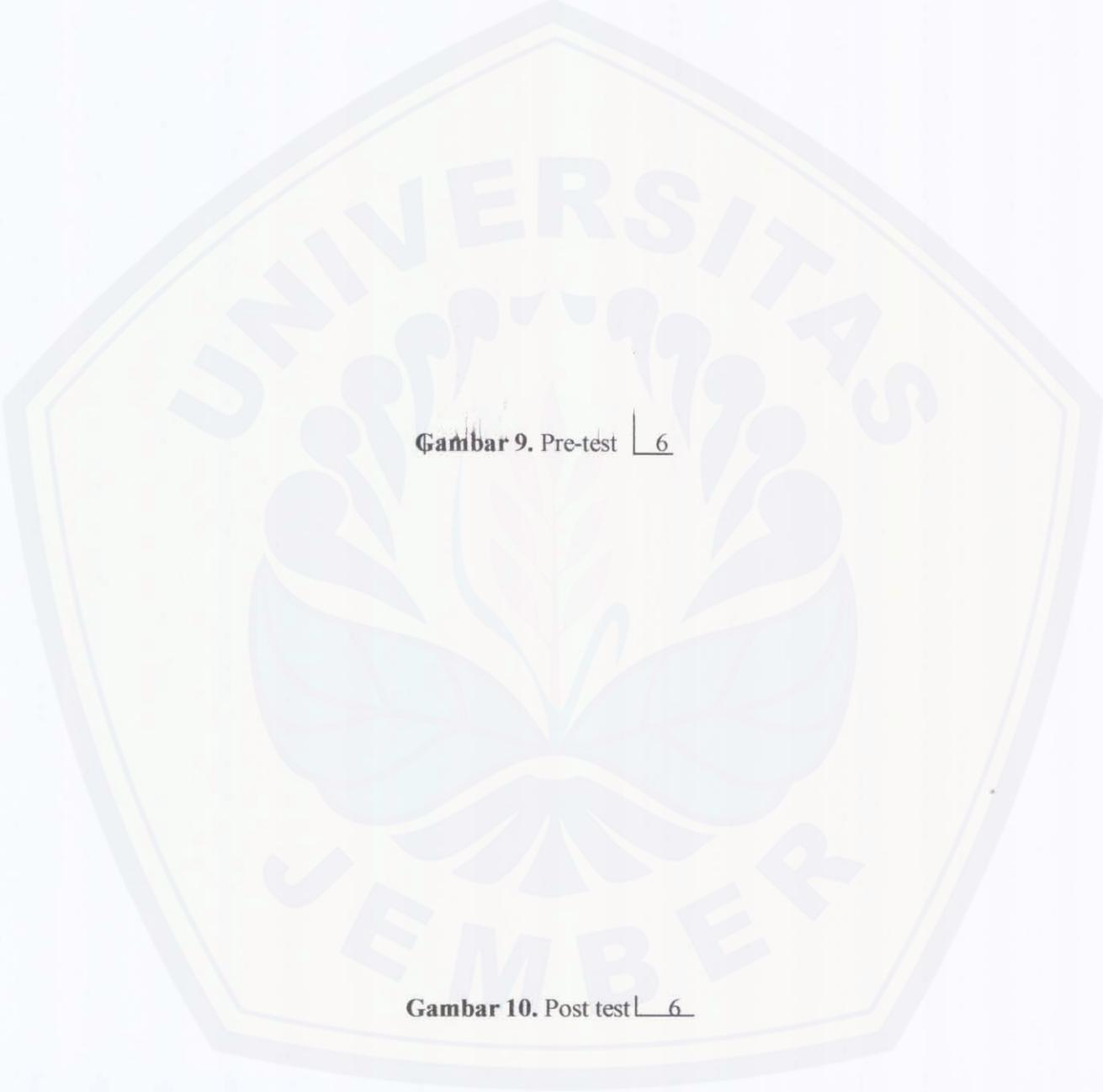
Gambar 5. *Autoklaf*

Gambar 6. *Laminar flow*



Gambar 7. Pre-test 6

Gambar 8. Post-test 6



Gambar 9. Pre-test 6

Gambar 10. Post test 6

Gambar 11. Braket pada permukaan fasial gigi

