



**DAYA ANTIBAKTERI INFUSUM SIWAK (*Salvadora persica*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans*
(SECARA *in-vitro*)**

**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**

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



Oleh :

Titin Noor Masyrofa
NIM. 971610101027

Asal :	Hadiah Pembelian	Klass
Tempat / Tanggal : 06 MAY 2006		615.882
Penyakit :		MAS
Pengkatalog :	<i>fa</i>	d

S

C-1

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2003**

**DAYA ANTIBAKTERI INFUSUM SIWAK (*Salvadora persica*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans*
(SECARA *in-vitro*)**

Karya Tulis Ilmiah
(SKRIPSI)

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

Oleh :

TTIN NOOR MASYROFAH

NIM. 971610101027

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2003**

**DAYA ANTIBAKTERI INFUSUM SIWAK (*Salvadora persica*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans*
(SECARA *in-vitro*)**

**Karya Tulis Ilmiah
(SKRIPSI)**

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

Oleh :
TITIN NOOR MASYROFAH
NIM. 971610101027

Dosen Pembimbing Utama



drg. H. A. Gunadi, M.S., Ph.D
NIP. 131 276 664

Dosen Pembimbing Anggota



drg. Didin Erma I, M. Kes
NIP. 132 162 521

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2003**

Kupersembahkan karya ini teruntuk :

- *Ayahku Sam'un dan Ibuku Rusmiyatun yang tercinta, terima kasih atas segala do'a, cinta, kasih sayang, pengorbanan yang tulus dan tiada hentinya, motivasi, semangat dan segalanya untuk kesuksesan masa depanku,*
- *Kakakku Rofiq Masjhuri, Atik Nurul Hidayati, Eny Noor Rachmawati, Aris Prasetyo dan adikku Khotimatuzzahroh, Erna Noor Widyawatie atas do'a, motivasi dan semangat untuk cita-citaku,*
- *Mas Kurniadi, yang telah memberikan do'a, cinta, inspirasi, motivasi, semangat dan pengorbanan yang tulus untuk cita-citaku,*
- *Keluarga Bapak Hadi Usman, atas segala do'a, motivasi dan bantuannya,*
- *Nusa bangsa, Agama, semua guruku dan Almamaterku tercinta.*

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrohmaanirrohiim,

Alhamdulillah,

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala hidayah, rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (SKRIPSI) yang berjudul “ **Daya Antibakteri Infusum Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* (Secara *in-vitro*)**”. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini diselesaikan untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan Program Sarjana Kedokteran Gigi, pada Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. drg. Zahreni Hamzah, M.S, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember,
2. drg. H. A. Gunadi, M.S., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan drg. Didin Erma I, M. Kes, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah membimbing, memberi petunjuk, motivasi, dan pengarahan sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan,
3. drg. Depi Praharani M. Kes, selaku Sekretaris Penguji yang telah memberi petunjuk dan pengarahan sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan,
4. dr. Winardi Partoatmodjo, selaku Kepala Perpustakaan dan Mbak Titik selaku Staf Perpustakaan dan Pak Pinardi dari Bag. Biomedik yang telah membantu pelaksanaan penelitian,
5. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan pada institusi tempat penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah ini,
6. Rekan-rekanku angkatan '97 dan sahabat-sahabatku : Yanti, Anita, Ninin, Soba, Sofie, Dewi, Rury, Ferty dan adikku Tira, Ami,

7. Semua pihak yang turut memberikan dukungan, baik moril maupun materi dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi semua pihak sehingga membawa perubahan kearah yang lebih baik.

Jember, Juni 2003

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengajuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Motto.....	iv
Halaman Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
Ringkasan	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Daya Antibakteri	5
2.2 <i>Streptococcus mutans</i>	6
2.3 Pengendalian Mikroorganisme Rongga Mulut	8
2.4 Kayu Siwak	9
2.5 Betadine Kumur	11
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	13
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.3 Variabel Penelitian	13
3.4 Bahan Penelitian	13
3.5 Alat Penelitian	14

3.6 Definisi Operasional	17
3.7 Prosedur Penelitian	17
3.7.1 Tahap Persiapan	17
3.7.2 Tahap Perlakuan	18
3.7.3 Tahap Pengamatan	19
3.8 Analisis Data	20
3.9 Skema Penelitian	21
IV. HASIL DAN ANALISIS DATA	
4.1 Hasil	22
4.2 Analisis Data	23
V. PEMBAHASAN	28
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	32
6.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan (cm) Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan <i>Aquadest steril</i> Terhadap Pertumbuhan <i>S. mutans</i>	22
Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas Varians dari Kelompok Perlakuan pada Pengamatan 24 jam dan 48 jam.....	24
Tabel 3. Hasil Analisis Varians Dua Arah dari Rata-rata Pengukuran Daya Antibakteri Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine, dan <i>Aquadest steril</i> Terhadap Pertumbuhan <i>S. mutans</i>	24
Tabel 4. Hasil Uji t-LSD Daya Antibakteri Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan <i>Aquadest steril</i> Terhadap Pertumbuhan <i>S. mutans</i>	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Empat lingkaran yang menggambarkan paduan faktor penyebab karies. Karies baru akan timbul kalau keempat faktor tersebut bekerja simultan.	1
Gambar 2. Pohon Siwak (<i>Salvadora persica</i>).	11
Gambar 3. Bahan Penelitian.....	15
Gambar 4. Alat Penelitian.....	16
Gambar 5. Sketsa Kertas Saring dan Daerah Inhibisi dalam Cawan Petri.....	20
Gambar 6. Histogram Rata-rata Diameter Zona Hambatan (cm) Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan <i>Aquadest steril</i> Terhadap Pertumbuhan <i>S. mutans</i>	23
Gambar 7. Foto Diameter Zona Hambatan Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan <i>Aquadest steril</i> Terhadap Pertumbuhan <i>S. mutans</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN



Lampiran 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan (cm) Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan <i>Aquadest steril</i> Terhadap Pertumbuhan <i>S. mutans</i>	36
Lampiran 2. Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Varians	37
Lampiran 3. Hasil Analisis Varians Dua Arah	38
Lampiran 4. Hasil Uji t-LSD	40

RINGKASAN

Titin Noor Masyrofah, 971610101027, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember, Daya Antibakteri Infusum Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* (Secara *in-vitro*), dibawah bimbingan drg. H. A. Gunadi, M.S., Ph.D (DPU) dan drg. Didin Erma I, M. Kes (DPA)

S. mutans adalah mikroorganisme utama yang dianggap sebagai penyebab terjadinya karies gigi. Untuk mengontrol pertumbuhan mikroorganisme rongga mulut dapat dilakukan cara mekanis dan kimia. Siwak (*Salvadora persica*) merupakan ranting kunyah yang telah digunakan untuk membersihkan rongga mulut yang berfungsi mekanis dan kimia karena mengandung bahan aktif dari pasta gigi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya antibakteri infusum siwak terhadap pertumbuhan *S. mutans*, pengaruh konsentrasi dan lamanya aplikasi infusum siwak terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan membandingkan dengan obat kumur Betadine.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Prosedur penelitiannya yaitu bakteri *S. mutans* ditanam pada media agar *Tryptone-Yeast extract L-Cystein*. Kertas saring berbentuk bulat yang mengandung obat kumur Betadine dan infusum siwak diletakkan di atasnya, diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam, diamati dan diinkubasi kembali pada 24 jam kedua, diamati kembali dan hasil pengamatan dianalisis dengan uji Anova dua arah, dilanjutkan uji t-LSD. Hasil penelitian menunjukkan infusum siwak memiliki daya antibakteri yang ditunjukkan dengan adanya zona hambatan di sekeliling kertas saring. Pada uji Anova dua arah terdapat perbedaan bermakna ($P < 0,05$) antara konsentrasi terhadap daya antibakteri sedangkan pada waktu dan interaksi konsentrasi dan waktu tidak ada perbedaan bermakna ($P > 0,05$). Infusum siwak memiliki daya antibakteri yang semakin besar seiring dengan semakin besar konsentrasinya, sedangkan lamanya pemberian infusum siwak tidak mempengaruhi besarnya daya antibakteri. Infusum siwak konsentrasi 25% menunjukkan rata-rata zona hambat lebih besar dibandingkan obat kumur Betadine yang disebabkan infusum siwak 25% memiliki bahan antibakteri yang lebih banyak yaitu fluorida, sulfur dan klorid.

Diterima oleh :
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI)

Dipertahankan pada :
Hari : Selasa
Tanggal : 10 Juni 2003
Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

drg. H.A. Gunadi, M.S., Ph.D
NIP. 131 276 664

drg. Depi Praharani, M. Kes
NIP.132 162 518

Anggota

drg. Didin Erma I, M. Kes
NIP. 132 162 521

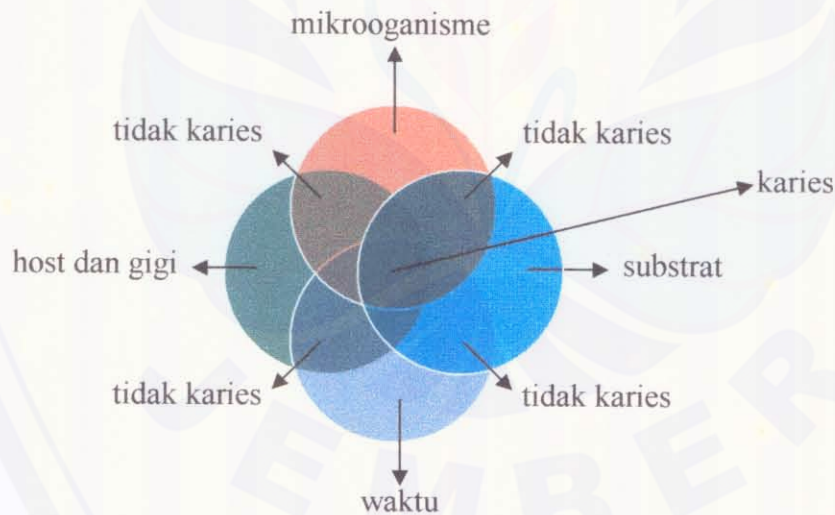
Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

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

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan di bidang kesehatan gigi merupakan bagian integral pembangunan kesehatan nasional yang bertujuan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat agar menjadi lebih baik. Masalah kesehatan gigi yang sering dijumpai adalah penyakit karies dan penyakit periodontal (Suwelo, 1992). Karies gigi adalah suatu proses patologis jaringan keras gigi (email, dentin, sementum) yang terjadi karena adanya interaksi pelbagai faktor (multi-faktor) dalam rongga mulut (Brotosoetarno, 1997). Ada empat faktor utama yang merupakan penyebab terjadinya karies. Penyakit karies baru akan timbul apabila keempat faktor tersebut ada dan bekerja secara simultan. Paduan keempat faktor penyebab tersebut digambarkan sebagai empat lingkaran yang bersitumpang (Kidd dan Bechal, 1992).



Gambar 1. Empat lingkaran yang menggambarkan paduan faktor penyebab karies. Karies baru akan timbul kalau keempat faktor tersebut bekerja simultan.

Menurut Suwelo (1992) mikroorganisme menempel di gigi bersama plak atau debris. Sejumlah mikroorganisme rongga mulut dapat menghasilkan asam yang terdapat pada plak gigi yang dihasilkan melalui interval waktu yang teratur

dan mempunyai kemampuan untuk menimbulkan demineralisasi email (Brotosoetarno, 1997). Mikroorganisme di dalam rongga mulut yang termasuk kariogenik adalah *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* dan Laktobaksili. Namun hanya *S. mutans* yang dianggap sebagai penyebab terjadinya proses karies gigi (Roeslan, 1996). *S. mutans* termasuk di dalam plak sebagai bakteri yang sangat resisten terhadap asam dan penghasil asam yang kuat (Houwink dkk, 1993). Kuman ini dapat mensintesis polisakarida ekstraseluler glukosa ikatan α (1-3) yang tidak larut dari sukrosa dan mampu memproduksi asam laktat melalui homofermentasi. Selain itu *S. mutans* dapat membentuk koloni yang melekat erat pada permukaan gigi dan lebih asidurik daripada dengan Streptokoki lain (Roeslan, 1996).

Pemeliharaan kebersihan rongga mulut dapat dilakukan dengan menggabungkan cara mekanis menggosok gigi dan cara kimia (Boel, 2000). Cara kimia dapat menghambat pembentukan plak atau menghindari kuman spesifik dan produknya dalam plak (Kidd dan Bechal, 1992). Kelompok orang yang gosok gigi dan kumur-kumur dengan atau tanpa larutan fluor menunjukkan perbedaan banyaknya plak di permukaan gigi mereka (White dan Taylor, dalam Suwelo, 1992). Berkumur dengan bahan yang mengandung antiseptik bertujuan untuk menurunkan koloni bakteri dalam rongga mulut dan mengobati infeksi rongga mulut, seperti gingivitis, periodontitis, radang tenggorok, stomatitis dan untuk mencegah terjadinya plak dan karies gigi (Laksminingsih, 2001).

Salah satu obat kumur yang saat ini banyak tersedia dipasaran adalah Betadine kumur. Betadine kumur mengandung Povidone Iodine 1% yang merupakan bahan antiseptik dengan toksisitas oral yang rendah dan tidak merusak mukosa. Obat ini memiliki waktu yang relatif efektif dalam membunuh kuman (Djais, 1975). Keuntungan dari Povidon Iodine adalah tidak menimbulkan pewarnaan (*staining*) dan kurang menimbulkan iritasi dibandingkan dengan sediaan elemen iodium (Laksminingsih, 2001)

Beberapa kalangan berpendirian bahwa efek samping yang diakibatkan oleh penggunaan bahan alam tidak lebih besar dari bahan-bahan obat yang dibuat secara sintetik (Mursito, 2001). Beberapa tumbuh-tumbuhan dapat dipakai sebagai

obat kumur dan dapat berfungsi sebagai bahan antiseptik untuk perawatan gigi dan mulut (Djulaeha,1999). Siwak adalah salah satu jenis tanaman yang dipakai sebagai pembersih dan perawatan gigi (P.T. Miswak Utama, Tanpa Tahun).

Sejak beberapa abad yang lalu beragam masyarakat menggunakan siwak sebagai alat pembersih gigi. Siwak atau miswak merupakan ranting kunyah dari tanaman *Salvadora persica* (P.T. Miswak Utama, Tanpa Tahun). Penelitian siwak secara klinis telah membuktikan bahwa cairan kumur siwak mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri rongga mulut dan melonggarkan tekstur plak sehingga menjadi mudah untuk dibersihkan dengan alat ataupun dengan semprotan air (Gazi dkk, 1987). Penelitian eksperimental lain membuktikan bahwa siwak mempunyai efek fungisid terhadap *Candida albicans*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang bermakna jumlah koloni *Candida albicans* pada basis akrilik yang direndam dalam larutan *Salvadora persica* dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%. Dengan lama perendaman 2, 7, 14, 21 dan 30 hari tampak terjadi penurunan jumlah koloni *Candida albicans* dengan bertambah besarnya konsentrasi larutan *Salvadora persica*. Hal ini karena dalam *Salvadora persica* terkandung unsur sulfur yang berfungsi untuk menghentikan pertumbuhan bakteri dan alkaloid yang mempunyai efek antibakteri. *Salvadora persica* juga mengandung saponin dan klorid yang bersifat sebagai pembersih dengan menurunkan tegangan permukaan basis akrilik sehingga melepaskan perlekatan *Candida albicans* dan menyebabkan koloni *Candida albicans* juga menurun. Siwak juga telah digunakan sebagai bahan aktif pada pasta gigi (Yogiartono dan Widjoseno, 2001). Menurut Khoory (1983), fluorida yang terkandung dalam siwak juga berpengaruh pada penghambatan pertumbuhan bakteri pada plak gigi.

Berpedoman dari penelitian yang membuktikan bahwa siwak mempunyai kandungan yang dapat berfungsi sebagai bahan antibakteri, maka peneliti ingin meneliti apakah infusum siwak juga mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan *S. mutans* yang mempunyai peran paling besar dalam proses karies gigi dalam rongga mulut.

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah infusum siwak dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans*?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi infusum siwak terhadap pertumbuhan *S. mutans*?
3. Bagaimana pengaruh lamanya pemberian infusum siwak terhadap pertumbuhan *S. mutans*?
4. Bagaimana pengaruh konsentrasi infusum siwak dibandingkan dengan obat kumur Betadine terhadap pertumbuhan *S. mutans*?

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui daya antibakteri dari infusum siwak.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui daya antibakteri infusum siwak dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan *S. mutans*.
- b. Mengetahui konsentrasi yang optimal dari infusum siwak dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans*.
- c. Mengetahui waktu yang efektif dari pemberian infusum siwak dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans*.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi bagi masyarakat dan tenaga medis tentang daya antibakteri dari infusum siwak dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans* sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif untuk campuran komposisi obat kumur.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daya Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang membunuh bakteri atau dapat menekan pertumbuhan atau reproduksi mereka (Albert,1996). Setiabudy dan Gan (1995) menyatakan bahwa berdasarkan mekanisme kerjanya, antimikroba dibagi dalam lima kelompok :

1. Mengganggu metabolisme sel mikroba, yaitu dengan menghambat pembentukan asam folat pada sel mikroba sehingga mengakibatkan kehidupan mikroba akan terganggu. Antimikroba juga menghambat enzim dihidrofolat reduktase sehingga asam dihidrofolat tidak dapat direduksi menjadi asam tetrahidrofolat yang fungsional.
2. Menghambat sintesis dinding sel mikroba, yaitu dengan menghambat reaksi dalam proses sintesis dinding sel. Oleh karena itu tekanan osmotik dalam sel kuman lebih tinggi daripada di luar sel maka kerusakan dinding sel akan menyebabkan terjadinya lisis, yang merupakan dasar efek bakterisid kuman yang peka.
3. Mengganggu permeabilitas membran sel mikroba, yaitu dengan mengubah tegangan permukaan sel mikroba sehingga dapat merusak permeabilitas selektif dari membran sel mikroba. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain.
4. Menghambat sintesis protein sel mikroba, hal ini terjadi dengan berbagai cara antara lain: a) antimikroba berikatan dengan komponen ribosom 30S dan menyebabkan kode pada mRNA salah dibaca oleh tRNA pada waktu sintesis protein. Akibatnya terbentuk protein yang abnormal dan nonfungsional. b) antimikroba berikatan dengan ribosom 50S dan menghambat translokasi tRNA-peptida dari lokasi asam amino ke lokasi peptida. Akibatnya, rantai polipeptida tidak dapat diperpanjang karena lokasi asam amino tidak dapat menerima kompleks tRNA asam amino yang baru. c) antimikroba berikatan

dengan ribosom 30S dan menghalangi masuknya kompleks tRNA asam amino pada lokasi asam amino. d) antimikroba berikatan dengan ribosom 50S dan menghambat pengikatan asam amino baru pada rantai polipeptida oleh enzim peptidiltransferase.

5. Menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel mikroba, yaitu dengan berikatan dengan enzim polimerase-RNA sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut.

Berbagai faktor yang mempengaruhi penghambatan mikroorganisme mencakup kepadatan populasi mikroorganisme, kepekaan terhadap bahan antimikrobia, volume, bahan yang disterilkan, lamanya bahan antimikrobia diaplikasikan pada mikroorganisme, konsentrasi bahan antimikrobia, suhu dan kandungan bahan organik. Untuk membandingkan kekuatan antimikroba dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat digunakan cakram kertas dengan diameter tertentu dibasahi dengan antimikroba kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi. Lempeng agar ini kemudian dieramkan selama 48 jam. Jika desinfektan menghambat pertumbuhan bakteri, maka akan terlihat daerah jernih sekeliling cakram kertas. Luas daerah kerja ini menjadi ukuran kekuatan daya kerja antimikroba (Lay, 1994).

2.2 *Streptococcus mutans*

Menurut Lindhe (*dalam* Boel, 2000), dikatakan bahwa dalam plak gigi terdapat bermacam-macam spesies bakteri. Dari berbagai mikroorganisme di dalam rongga mulut yang termasuk kariogenik adalah *S. mutans*, *Actinomyces viscosus* dan Laktobaksili. Namun, hanya *S. mutans* yang dianggap sebagai picu proses terjadinya karies gigi (Roeslan, 1996). *S. mutans* merupakan bakteri yang paling banyak dijumpai di dalam plak karena habitat utama mereka adalah plak dan berkoloni pada permukaan gigi sehingga terbentuk formasi plak (Fithrony dan Wulandari, 2001).

Sel *S. mutans* berbentuk bulat atau lonjong dengan garis tengah kurang dari 2 μm , merupakan koki gram positif dan bereaksi dengan katalase. Koloninya berpasangan atau berantai, tidak bergerak dan tidak berspora. Dalam perbenihan

cair berbentuk rantai pendek sampai panjang. Metabolismenya anaerob, namun dapat hidup secara fakultatif anaerob. Morfologi koloninya divergen, tergantung media yang digunakan. Walaupun pada media padat seringkali berupa koloni kasar, koloni halus dan mukoid juga ditemukan (Koeswardono, dalam Roeslan, 1996).

Kebanyakan *Streptococcus* tumbuh dalam media padat sebagai koloni diskoid, namun pertumbuhan *Streptococcus* tersebut cenderung menjadi kurang subur, kecuali diperkaya dengan glukosa darah atau cairan jaringan. Kebutuhan gizinya sangat bervariasi dan energi utama diperoleh dari penggunaan gula. Pertumbuhan dan hemolisis dibantu oleh CO₂ 10% dan tumbuh di antara 15° C dan 45° C (Jawetz dkk, 1986). Media yang memberi hasil lebih baik untuk pertumbuhan *S. mutans* yaitu agar *Mitis Salivarius* ditambah 0,2 unit/ml basitrasin dan sukrosa dengan konsentrasi akhir 20% (agar MSB). Media lain yang dapat digunakan untuk menumbuhkan *S. mutans* adalah *Brain Heart Infusion* (BHI), agar darah, *Tryptone-Yeast extract L-Cystein* (TYC) (Roeslan, 1996).

Bakteri ini merupakan mikroflora normal rongga mulut yang harus mendapat perhatian khusus karena kemampuannya membentuk plak dari sukrosa melebihi bakteri lainnya (Boel, 2000). Dari keseluruhan streptokoki, *S. mutans* yang paling dominan di dalam lesi karies gigi dan melekat erat pada permukaan gigi (Newbrun, dalam Roeslan, 1996). Oleh karena itu dapat diterima jika *S. mutans* diakui sangat berarti sebagai kemungkinan penyebab terjadinya karies (Houwink dkk, 1993).

Ada beberapa faktor yang menyebabkan *S. mutans* mempunyai peranan penting dalam terjadinya karies gigi antara lain:

- a. sangat asidurik (tahan dalam suasana asam) dan asidogenik yaitu mempunyai kecepatan tinggi dalam menghasilkan asam sehingga dapat menyebabkan demineralisasi hidroksi apatit (Melberg dkk, dalam Lestari, 1996; Albert, 1996)
- b. dapat membuat enzim glukosiltransferase (GTF) yang menyebabkan produksi glukan dari sukrosa ini berpengaruh dalam perlekatan plak gigi (Melville dan Russel, dalam Lestari, 1996).

Kemampuan *S. mutans* memetabolisme sukrosa menjadi glukosa yang tidak larut dan memetabolisme monosakarida menjadi asam, merupakan kariogenitas kuman ini. *S. mutans* mempunyai dua sistem enzim yang dapat membentuk dua macam polisakarida ekstraseluler dari sukrosa, yaitu fruktan dan glukosa. Fruktan yang disintesis oleh fruktosiltransferase merupakan polimer fruktosa yang dipakai sebagai sumber energi *S. mutans*. Sedangkan glukosa yang disintesis oleh glukosil transferase, sangat penting artinya dalam kaitannya dengan patogenitas *S. mutans* (Roeslan, 1996).

Fluorida mempengaruhi pertumbuhan *Streptococcus* rongga mulut dengan cara menghambat enzim glikolitik enolase. Penghambatan aktivitas enzim enolase akan menurunkan jumlah *phosphoenolpyruvate* (PEP) yang dibutuhkan untuk transportasi gula dalam sel. Sebagai akibatnya glikolisis dan sintesa glukosa intraseluler terhambat (Irnawati dan Agustiono, 1997).

2.3 Pengendalian Mikroorganisme Rongga Mulut

Untuk mencegah kemungkinan terjadinya penyakit dalam rongga mulut seperti karies gigi dan penyakit periodontal adalah dengan mengendalikan populasi mikroorganisme rongga mulut didalam plak gigi dan saliva, antara lain dengan cara kumur dengan obat kumur dan menyikat gigi dengan menggunakan pasta gigi (Mangundjaja dkk, 2002).

Kanzil dan Santoso (2002) menyatakan, menyikat gigi masih merupakan cara terbaik untuk menghilangkan plak. Namun cara ini masih mempunyai kelemahan yaitu pembersihannya tidak dapat mencapai daerah antar gigi. Agar mencapai hasil pembersihan yang optimal sebaiknya dikombinasi dengan memakai obat kumur. Dengan cara ini, obat kumur dapat membersihkan daerah antar gigi yang tidak dapat dicapai dengan menyikat gigi.

Selama ini kita telah mengenal berbagai macam obat kumur dan pasta gigi yang banyak sekali beredar dipasaran dengan berbagai macam merek dan dengan berbagai macam kegunaanya. Kumur dengan obat kumur dan penyikatan gigi dengan menggunakan pasta gigi mengurangi populasi mikroorganisme flora rongga mulut jauh lebih besar dibandingkan tanpa menggunakan obat kumur atau

pasta gigi. Faktor daya hambat yang terkandung di dalam pasta gigi mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan kuman flora mulut maupun kuman penyebab penyakit karies gigi dan penyakit periodontal. Efek daya hambat pasta gigi menurunkan populasi mikroorganisme yaitu, di dalam plak gigi dan saliva dan akan mencegah penyakit gigi dan mulut (Mangundjaja dkk, 2002).

Menurut Laksminingsih (2001), berkumur merupakan upaya untuk 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.

Di Timur Tengah ada kepercayaan kuat masyarakat bahwa, penggunaan siwak sebagai pembersih gigi akan mengurangi plak dan radang gusi. Di kalangan umat Islam penggunaan siwak umumnya dikaitkan dengan anjuran Nabi Muhammad SAW untuk membersihkan gigi setiap akan sholat lima waktu dengan siwak (P.T. Miswak Utama, Tanpa Tahun). Menurut Khoory (1983), ranting kunyah (siwak) membantu dalam membersihkan gigi dan jaringan disekitar gigi dengan dua cara : cara mekanik dengan serabut-serabut ranting kunyah yang menghilangkan plak gigi dan beberapa efek kimia terhadap gigi, gingiva dan plak gigi.

2.4 Kayu Siwak

Siwak atau miswak dalam istilah latin disebut *Salvadora persica* (P.T. Miswak Utama, Tanpa Tahun). *Salvadora persica* adalah merupakan jenis paling populer yang dipakai sebagai ranting kunyah (*chewing stick*) untuk membersihkan gigi (Hamzah, dalam Yogiartono dan Widjoseno, 2001). *Salvadora persica* merupakan pohon semak belukar dengan batang yang bengkok, diameter batang jarang melebihi 1 centimeter, kulit kayunya mengelupas dan mudah pecah, keputihan dan menggantung. Akarnya berwarna coklat terang dan permukaan dalam berwarna putih, bentuknya menyerupai seledri dan rasanya hangat dan pedas (El-Mostehy, 1981).

Berdasarkan penelitian kimia *Salvadora persica* mengandung Trimetil amin, Klorid, Silika, Resin, Vitamin C, Sulfur, Alkaloid, Fluorida, Saponin, Tanin, dan Sterol. Klorid penting untuk menghilangkan stain (P.T. Miswak Utama, 1999), karena klorid merupakan unsur halogen yang dapat digunakan sebagai zat pemutih dan pembunuh kuman dalam air (Albert,1996). Silika untuk membersihkan gigi dan dengan sedikit gerakan mekanik dapat membuat gigi mengkilap (P.T. Miswak Utama, 1999), karena silika adalah mineral yang merupakan bagian terbesar dari pasir dan batu pasir (Albert,1996). Resin berguna untuk membentuk lapisan pada enamel gigi yang dapat melindungi gigi. Trimetil amin penting untuk menghilangkan tartar dan stain lain dari gigi. Vitamin C berfungsi memperbaiki perdarahan gusi dan membersihkan karang gigi (P.T. Miswak Utama, 1999). Menurut Yogiartono dan Widjoseno (2001), alkaloid pada *Salvadora persica* mempunyai efek bakterisid, antiinflamasi bahkan analgetik, akan tetapi untuk ekstraksi alkaloid ini pada proses infusa diperlukan suatu penambahan asam. Tanpa ini maka ekstraksi alkaloid sukar larut dalam air yang umumnya terdapat dalam bentuk terikat sangat tidak sempurna (Voigt, 1994). Unsur sulfur berfungsi untuk menghentikan pertumbuhan bakteri dengan cara merusak membran sel, yaitu dengan mengganggu sintesa dinding sel dengan menyebabkan tingginya tekanan osmotik di dalam sel kuman dibanding di luar sel sehingga dinding sel rusak dan kuman lisis, mengganggu fungsi membran dengan mengubah tegangan permukaan sel mikroba sehingga dapat merusak permeabilitas selektif dari membran sel mikroba, mengganggu sintesa protein dengan menghambat bersatunya komponen ribosom 30S dan 50S pada pangkal rantai mRNA untuk membentuk ribosom 70S dan mengganggu metabolisme asam nukleat dengan menghambat enzim yang diperlukan untuk sintesis RNA dan DNA (Setiabudy dan Gan,1995; Yogiartono dan Widjoseno, 2001).

Saponin bersifat sebagai pembersih (Yogiartono dan Widjoseno, 2001), karena saponin merupakan zat aktif permukaan yang larut dalam air yang membentuk larutan mirip sabun (Albert,1996). Tanin mempunyai sifat astringent yang kuat (untuk membran mukosa dari mulut dan tenggorokan) (Martindale, dalam Wibisono, 1999).

Menurut Khoory (1983) fluorida berfungsi sebagai antikariogenik dengan cara:

1. mengubah hidroksi apatit menjadi fluoroapatit yang sangat resisten terhadap asam yang merusak,
2. bergabung dengan organisme asidogenik pada plak gigi, karena itu dapat menurunkan pH pada plak gigi,
3. membantu proses remineralisasi pada karies dini, dan
4. berpengaruh pada penghambatan pertumbuhan bakteri pada plak gigi.

Siwak juga mengandung minyak essensial yang mempunyai efek antiseptik, analgesik (Yogiartono dan Widjoseno, 2001). Selain itu data farmakologi tentang tumbuhan ini menunjukkan adanya efek antibiotik, aktifitas antiinflamatori hipoglicemik dan antikariogenik (P.T. Miswak Utama, 1999).



Sumber : [http:// www.marineaware.org/indexhtml](http://www.marineaware.org/indexhtml)

Gambar 2. Pohon Siwak (*Salvadora persica*).

2.5 Betadine Kumur

Betadine kumur merupakan salah satu obat kumur yang banyak tersedia dipasaran dengan harga yang ekonomis. Obat kumur Betadine mengandung

Povidon Iodine 1%. Obat kumur ini termasuk antiseptik golongan halogen iodofor. Povidon Iodine dengan polivinilpirolidon sebagai pembawa molekulnya yang mengandung 1% iodium yang bersifat bakteristatik pada kadar 640 u/ml (Laksminingsih, 2001). Betadine memiliki waktu yang relatif singkat untuk mematikan kuman vegetatif. Obat ini dapat mematikan kuman gram positif maupun gram negatif dan menunjukkan kerja yang langsung. Obat kumur Betadine sebagai bahan antiseptik memiliki toksisitas oral yang rendah dan tidak merusak mukosa (Djais, 1975). Kegunaan dari obat kumur Betadine adalah :

- mengobati atau mencegah infeksi/peradangan mulut atau tenggorokan, seperti : faringitis, tonsilitis, stomatitis, sariawan, gingivitis, glositis
- mengobati peradangan akibat bakteri atau monial/jamur
- menghilangkan rasa sakit setelah operasi mulut dan instrumentasi periodontium
- untuk kebersihan mulut dan bau mulut/nafas bau
- sebagai obat kumur untuk pencegahan infeksi setelah cabut gigi, penambalan gigi dan lain-lain tindakan operasi gigi/mulut (*oral surgery*) (Lukmanto, 1986).

Keuntungan lain dari Povidon Iodine adalah tidak menimbulkan pewarnaan (*staining*) dan kurang menimbulkan iritasi dibandingkan dengan sediaan elemen iodium (Laksminingsih, 2001)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan April-Juni 2002 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

3.3 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas :
 - a. konsentrasi infusum kayu siwak (10%, 15%, 25%)
 - b. waktu inkubasi 24 jam dan 48 jam.
2. Variabel tergantung : Pertumbuhan *Streptococcus mutans*
3. Variabel kendali :
 - a. Suhu inkubasi
 - b. Lama perebusan
 - c. Suspensi *S. mutans*
 - d. Media pertumbuhan
 - e. Cara pembuatan infusum siwak
 - f. Cara pengukuran zona hambatan.

3.4 Bahan Penelitian

- a. Kayu siwak yang telah dikeringkan di dapat dari Saudi Arabia dan dibuat infusum dengan konsentrasi 10%, 15% dan 25%
- b. Obat kumur Betadine (P.T. Mahakam Beta Farma, Jakarta)
- c. *Aquadest steril*
- d. Media *Tryptone-Yeast extract L-Cystein (TYC)* (Merck, Germany)
- e. Bakteri *S. mutans* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Airlangga

- f. Kertas saring yang dipotong dan berbentuk lingkaran dengan diameter 0,5 cm.

3.5 Alat Penelitian

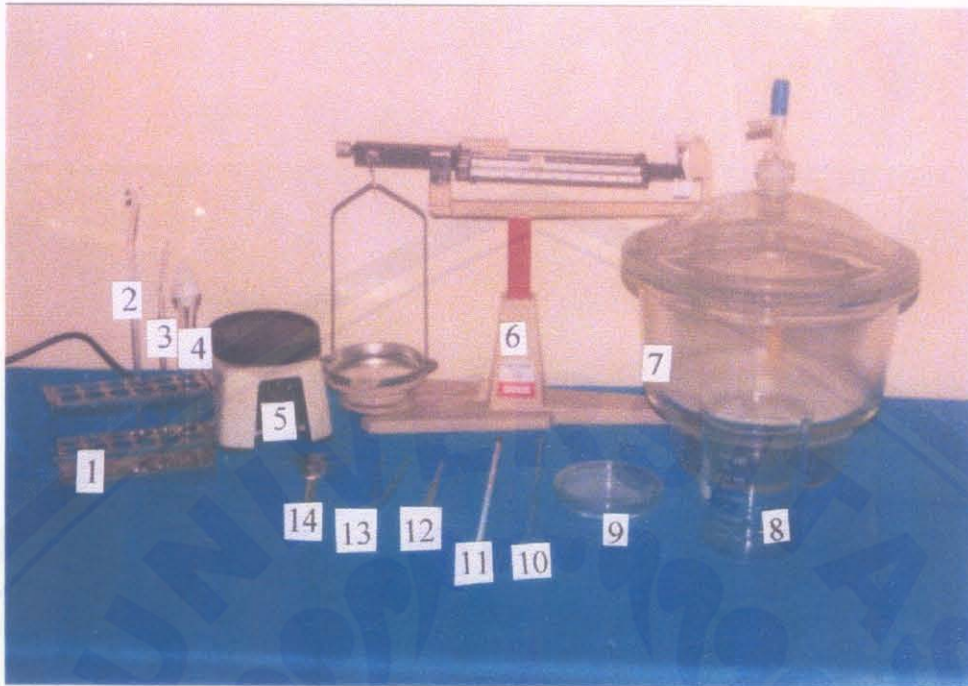
- a. *Autoclave* (Smic, China)
- b. Rak dan tabung reaksi (Pyrex, Japan)
- c. Cawan Petri
- d. Timbangan elektrik (Cent-O-Gram, Ohaus, Germany)
- e. *Laminar flow* (tipe Hf 100, China)
- f. Termometer
- g. *Desicator Facum 20 cm with porcelain plate* (Duran, Germany)
- h. *Disposable Syringe* (Terumo, Japan)
- i. Pinset
- j. *Thermolyne* (Maxi, Mix II/USA)
- k. *Ose*
- l. *Spectrophotometer* (Spectronic 20⁺, Milton Roy, USA)
- m. Inkubator (Binder, Germany)
- n. Jangka sorong (Medesy, Italy)
- o. Kain kasa steril
- p. *Gigascrine*
- q. Gelas ukur (Pyrex, Japan)
- r. Pengaduk.



Gambar 3. Bahan Penelitian

Keterangan :

1. *Aquadest steril*
2. Obat kumur Betadine (P.T. Mahakam Beta Farma, Jakarta)
3. Media *Tryptone-Yeast extract L-Cystein (TYC)* (Merck, Germany)
4. Kayu siwak yang telah dikeringkan dan dirajang
5. Kertas saring yang dipotong dan berbentuk lingkaran dengan diameter 0,5 cm.



Gambar 4. Alat Penelitian

Keterangan :

1. Rak tabung reaksi
2. *Gigascrine*
3. *Ose*
4. Tabung reaksi (Pyrex, Japan)
5. *Thermolyne* (Maxi, Mix II/USA)
6. Timbangan elektrik (Cent-O-Gram, Ohaus, Germany)
7. *Desiccator Facum 20 cm with porcelain plate* (Duran, Germany)
8. Gelas ukur (Pyrex, Japan)
9. Cawan Petri
10. Pengaduk
11. Termometer
12. *Disposable Syringe* (Terumo, Japan)
13. Pinset
14. Jangka sorong (Medesy, Italy).

3.6 Definisi Operasional

a. Daya antibakteri

Kemampuan suatu zat untuk membunuh bakteri atau dapat menekan pertumbuhan atau reproduksi bakteri yang diketahui dengan adanya zona hambatan berupa daerah transparan disekeliling cakram kertas yang telah diberi bahan antibakteri (Albert, 1996; Lay, 1994).

b. *Streptococcus mutans*

Bakteri dengan sel berbentuk bulat atau lonjong dengan garis tengah kurang dari 2 μm , merupakan koki gram positif, koloninya berpasangan atau berantai, tidak bergerak, tidak berspora, metabolismenya anaerob, namun dapat hidup secara fakultatif anaerob (Roeslan, 1996).

c. Infusum

Sediaan cair yang dibuat dengan menyadari simplisia nabati dengan air pada suhu 90° C selama 15 menit (Anief, 1994).

3.7 Prosedur penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

a. Mempersiapkan infusum kayu siwak

Kayu siwak yang digunakan dibuat dalam bentuk rajangan. Kayu yang dipilih telah melalui proses pengeringan. Proses pengeringan dianggap selesai bila tanaman yang dikeringkan (batang tanaman) mudah dipatahkan (Mursito, 2001). Proses pembuatan infusum kayu siwak adalah: rajangan kayu siwak ditimbang sesuai berat yang diperlukan yaitu 10 gram, 15 gram, 25 gram untuk setiap 100 ml *aquadest*. Rajangan kayu siwak dan *aquadest* dimasukkan ke dalam panci dan panaskan selama 15 menit terhitung mulai suhu 90°C dengan sekali-kali diaduk. Setelah 15 menit diangkat dari api, infusum didinginkan, kemudian disaring menggunakan kain kasa steril. Volume infusum diperiksa, *aquadest steril* ditambahkan hingga volume 100 ml, sehingga didapatkan infusum kayu siwak konsentrasi 10% (S-10%),

15% (S-15%) dan 25% (S-25%) (Djulaeha, 1999; Yogiartono dan Widjoseno, 2001).

b. Mempersiapkan kertas saring

Kertas saring dipotong berbentuk lingkaran berdiameter 0,5 cm, kemudian diletakkan ke dalam cawan Petri lalu disterilkan selama 20 menit dengan suhu 110°C dalam *autoclave*.

c. Mempersiapkan biakan bakteri

Bakteri *S. mutans* didapatkan dari Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang kemudian dibiakkan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dalam bentuk suspensi. Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan cara menambahkan 1 ose bakteri kedalam 2 ml PZ (*Physiologist Zalin*) kemudian dimasukkan kedalam *desicator* selama 24 jam dan diukur pada panjang gelombang 560 nm *spectrophotometer* dengan nilai absorben 0,05.

d. Mempersiapkan media bakteri

Empat gram TYC ditambah 100 ml *aquadest* dipanaskan dalam air mendidih sampai tercampur lalu dituangkan pada cawan petri, kemudian disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 30 menit, lalu dikeluarkan dan ditunggu sampai dingin. Cawan petri yang telah dingin tadi dibalik dan dibagi menjadi 5 bagian menggunakan spidol. Kemudian tiap bagian diberi tanda Betadine untuk obat kumur Betadine sebagai kontrol positif, S-25% untuk infusum kayu siwak konsentrasi 25%, S-15% untuk infusum kayu siwak konsentrasi 15%, S-10% untuk infusum kayu siwak konsentrasi 10%, dan Aqua untuk *aquadest steril* sebagai kontrol negatif.

3.7.2 Tahap Perlakuan

- a. Kertas saring dengan diameter 0,5 cm yang telah disterilkan dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berisi *aquadest steril*, obat kumur Betadine, infusum kayu siwak konsentrasi

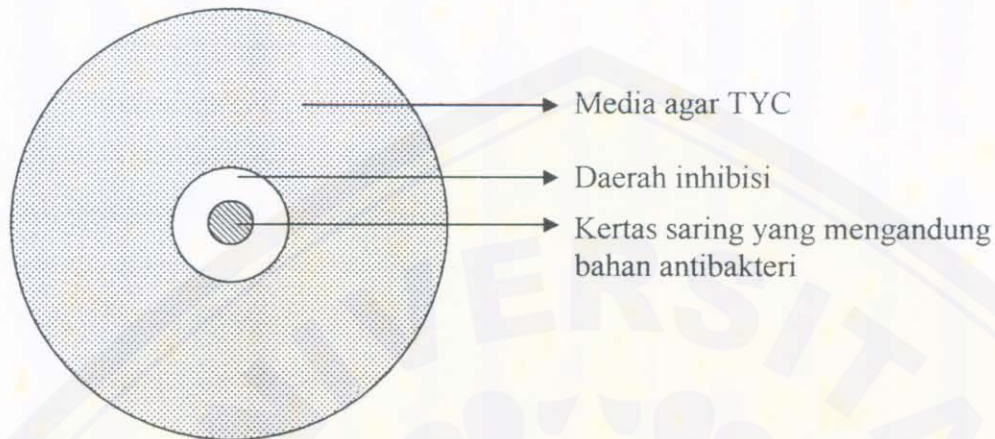
10%, infusum kayu siwak konsentrasi 15% dan infusum kayu siwak konsentrasi 25%.

- b. Bakteri *S. mutans* diinokulasikan kedalam cawan Petri yang berisi media TYC dengan cara mengambil 0,5 ml suspensi bakteri dari tabung reaksi dengan *syringe* kemudian disemprotkan diatas lempeng media TYC dengan menggunakan *syringe* tersebut, kemudian diratakan dengan *gigascrine* sampai rata pada suhu 37°C. Inokulasi dilakukan di dalam *laminar flow*.
- c. Kertas saring diambil dengan *ose* dan diletakkan pada media agar tersebut yang telah diberi tanda di haliknya sesuai dengan konsentrasinya. Cawan Petri kemudian dimasukkan dalam *desicator*, yang sebelumnya telah diberi lilin yang menyala. Setelah api lilin padam *desicator* diinkubasikan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam.

3.7.3 Tahap Pengamatan

- a. Setelah diinkubasi selama 24 jam, cawan Petri dikeluarkan dari inkubator dan akan terlihat ada pertumbuhan bakteri. Daerah yang jernih yang tampak disekitar kertas saring disebut daerah inhibisi/hambatan.
- b. Pengukuran daerah inhibisi dengan cara membalikkan cawan petri sehingga terlihat daerah inhibisi yang transparan, kemudian dengan menggunakan jangka sorong diukur diameter kertas saring ditambah daerah inhibisi dan dicatat. Apabila ada diameter yang besar dan kecil maka keduanya dijumlahkan dan dibagi dua. Misalnya didapatkan zona hambatan yang berbentuk lonjong maka pengukuran dilakukan pada diameter yang besar (misal a cm) dan diameter kecil (misal b cm), kemudian dijumlahkan dan dibagi dua. Jadi diameter zona hambatan $(X) = (a+b) / 2$.

- c. Pengukuran diulang pada masa inkubasi 24 jam berikutnya atau setelah inkubasi 48 jam.



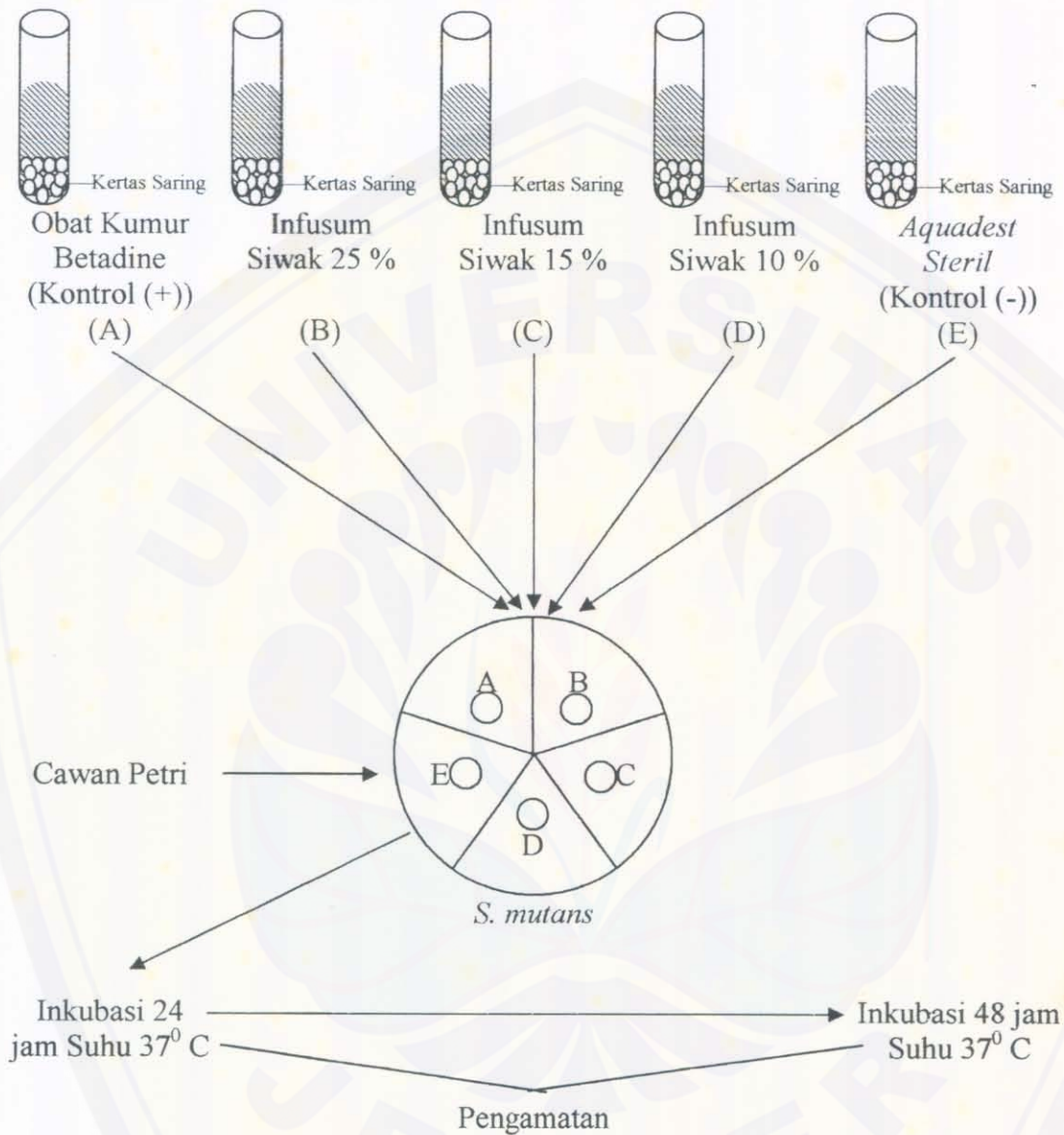
Gambar 5. Sketsa kertas saring dan daerah inhibisi dalam cawan Petri.

3.8 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode statistik karena digunakan untuk menguji hipotesa yang datanya berbentuk angka-angka. Metode statistik yang digunakan adalah uji Anova dua arah dan dilanjutkan dengan uji t-LSD dengan kemaknaan $\alpha = 0,05$ untuk melihat perbedaan lebih lanjut.



3.9 Skema Penelitian



IV. HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Hasil

Penelitian daya antibakteri infusum siwak (*Salvadora persica*) dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 25% dengan obat kumur Betadine sebagai kontrol positif dan *aquadest steril* sebagai kontrol negatif telah dilakukan pada bulan April-Juni 2002 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat dilihat data perbedaan daya antibakteri infusum siwak dengan berbagai konsentrasi, obat kumur Betadine dan *aquadest steril* selama 24 jam dan 48 jam. Rata-rata perbedaan daya antibakteri dan efektifitas konsentrasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 6.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan (cm) Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan *Aquadest steril* Terhadap Pertumbuhan *S. mutans*

antibakteri waktu	Obat Kumur Betadine		Infusum Siwak						<i>Aquadest steril</i>	
	R	SD	25%		15%		10%		R	SD
24 jam	0,895	0,0497	0,990	0,0658	0,820	0,0586	0,710	0,0459	0,500	0,000
48 jam	0,880	0,0537	0,970	0,0483	0,810	0,0614	0,700	0,0577	0,500	0,000

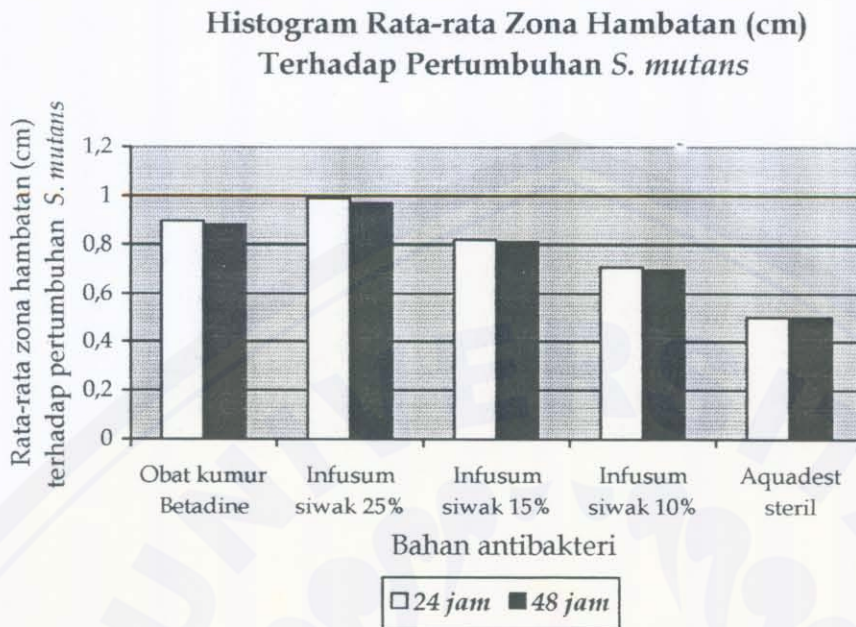
Keterangan :

R : Rata-rata

SD : Standar Deviasi

Pada Tabel 1 terlihat adanya rata-rata perbedaan daya hambat antara infusum siwak dengan konsentrasi 25%, 15% dan 10%, obat kumur Betadine dan *aquadest steril* pada pengamatan 24 jam dan 48 jam.

Untuk lebih jelasnya rata-rata hasil pengukuran diameter zona hambatan infusum siwak, obat kumur Betadine, dan *aquadest steril* terhadap *S. mutans* tersebut dapat dilihat pada Gambar 6 halaman 23.



Gambar 6. Grafik Rata-rata Diameter Zona Hambatan (cm) Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan Aquadest steril Terhadap Pertumbuhan *S. mutans*.

Pada Gambar 6 dapat dilihat rata-rata daya hambat pertumbuhan *S. mutans* terbesar terjadi pada infusum siwak dengan konsentrasi 25% pada waktu pengamatan 24 jam, sedangkan pada *aquadest steril* tidak terjadi hambatan pada pertumbuhan *S. mutans*. Untuk melihat apakah perbedaan tersebut bermakna atau tidak maka dilakukan uji statistik.

4.2 Analisis Data

Analisis data hasil penelitian didahului dengan uji homogenitas varians untuk menguji berlaku atau tidak salah satu asumsi yaitu varians dari populasi-populasi tersebut sama, yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas Varians dari Kelompok Perlakuan pada Pengamatan 24 jam dan 48 jam.

		<i>Levene statistic</i>	df1	df2	Sig.
Pertumbuhan <i>S. mutans</i>	<i>Based on mean</i>	.655	3	76	.582
	<i>Based on median</i>	.540	3	76	.656
	<i>Based on median and with adjusted df</i>	.540	3	70.310	.656
	<i>Based on trimmed mean</i>	.638	3	76	.593

Keterangan :

Levene Statistic : Taraf Kepercayaan

df₁ : Derajat Bebas Kelompok Perlakuan

df₂ : Standar Error

Sig. : Probabilitas

Berdasarkan uji homogenitas varians dari kelompok perlakuan pada pengamatan 24 jam dan 48 jam terlihat bahwa nilai probabilitas menunjukkan variansi populasi yang sama karena nilai probabilitasnya di atas 0,05 ($P > 0,05$). Untuk mengetahui adanya perbedaan dari masing-masing kelompok pada pengamatan 24 jam dan 48 jam maka dilakukan uji Anova dua arah yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Varians Dua Arah dari Rata-rata Pengukuran Daya Antibakteri Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan *Aquadest steril* Terhadap Pertumbuhan *S. mutans*.

Sumber	Jumlah kuadrat	df	Rata-rata kuadrat	F-hitung	Sig.	F-tabel
Konsentrasi	2.735	4	.684	276.305	.000	2.48
Waktu	3.025E-03	1	3.025E-03	1.225	.271	3.96
Konsentrasi*waktu	1.100E-03	4	2.750E-04	.111	.978	2.48

Keterangan :

df : derajat bebas F : taraf kepercayaan

Sig. : probabilitas

Uji anova dua arah menunjukkan bahwa pada konsentrasi diperoleh nilai $F\text{-hitung} > F\text{-tabel}$, sehingga dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ($P < 0.05$) antara konsentrasi terhadap daya antibakteri dari kelima kelompok sampel. Pada waktu diperoleh nilai $F\text{-hitung} < F\text{-tabel}$, sehingga dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna ($P > 0.05$) antara lamanya waktu pemberian infusum siwak terhadap besarnya daya antibakteri. Sedangkan pada interaksi konsentrasi dan waktu terhadap daya antibakteri menunjukkan nilai $F\text{-hitung} < F\text{-tabel}$, sehingga dapat diketahui bahwa besarnya daya antibakteri tidak dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi dan lamanya waktu pemberian bahan antibakteri.

Dari hasil uji Anova dua arah yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perbedaan bermakna hanya terjadi pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda, maka untuk mengetahui perbedaan kemaknaan dari masing-masing konsentrasi maka dilakukan uji t-LSD sebagai uji statistik lanjutan dengan taraf kemaknaan 0,05. Hasil uji t-LSD tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji t-LSD Daya Antibakteri Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan *Aquadest steril* Terhadap Pertumbuhan *S. mutans*.

Perlakuan		Betadine	Infusum siwak (konsentrasi)			<i>Aquadest steril</i>
			25%	15%	10%	
Betadine			B	B	B	B
Infusum siwak (konsentrasi)	25%	B		B	B	B
	15%	B	B		B	B
	10%	B	B	B		B
<i>Aquadest steril</i>		B	B	B	B	

Keterangan :

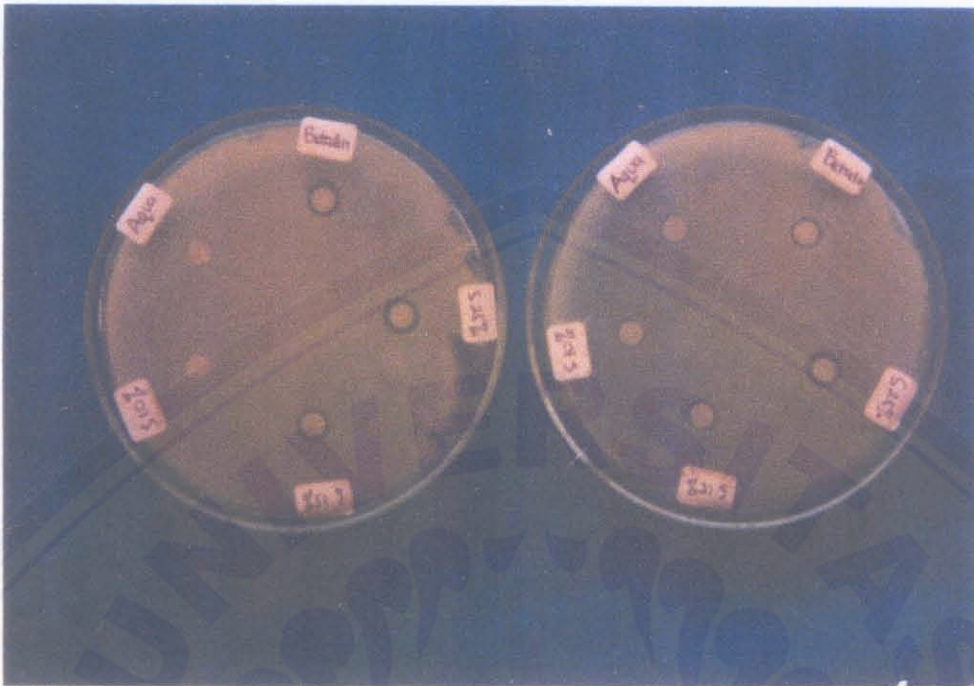
B : berbeda bermakna ($P < 0.05$)

Berdasarkan hasil uji t-LSD yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa obat kumur Betadine mempunyai perbedaan daya antibakteri yang bermakna ($P < 0.05$) dibandingkan dengan infusum siwak 25%, 15%, 10% dan *aquadest steril*. Obat kumur Betadine mempunyai daya antibakteri yang lebih kecil dibandingkan dengan infusum siwak 25% dan mempunyai daya antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan infusum siwak 15%, 10%, dan *aquadest steril*.

Infusum siwak 25% mempunyai perbedaan daya antibakteri yang bermakna ($P < 0.05$) dibandingkan dengan obat kumur Betadine, infusum siwak 15%, 10% dan *aquadest steril*. Infusum siwak 25% mempunyai daya antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan obat kumur Betadine, infusum siwak 15%, 10% dan *aquadest steril*.

Infusum siwak 15% mempunyai perbedaan daya antibakteri yang bermakna ($P < 0.05$) dibandingkan dengan obat kumur Betadine, infusum siwak 25%, 10% dan *aquadest steril*. Infusum siwak 15% mempunyai daya antibakteri yang lebih kecil dibandingkan dengan infusum siwak 25% dan obat kumur Betadine, akan tetapi mempunyai daya antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan infusum siwak 10% dan *aquadest steril*.

Infusum siwak 10% mempunyai perbedaan daya antibakteri yang bermakna ($P < 0.05$) dibandingkan dengan obat kumur Betadine, infusum siwak 25%, 15% dan *aquadest steril*. Infusum siwak 10% mempunyai daya antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan *aquadest steril* dan mempunyai daya antibakteri yang lebih kecil dibandingkan dengan obat kumur Betadine, Infusum siwak 25% dan 15%.



Gambar 7. Foto Diameter Zona Hambatan Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan *Aquadest Steril* Terhadap Pertumbuhan *S. mutans*.

Keterangan :

- Betadine : Obat kumur Betadine
- S 25% : Infusum siwak konsentrasi 25%
- S 15% : Infusum siwak konsentrasi 15%
- S 10% : Infusum siwak konsentrasi 10%
- Aqua : *Aquadest steril*

V. PEMBAHASAN

Sejak jaman dahulu berbagai tindakan telah dilakukan untuk menjaga kebersihan mulut. Salah satu hasilnya adalah dari tumbuhan yang berupa ranting, meskipun sederhana ini menunjukkan suatu langkah perubahan kearah yang modern yaitu sikat gigi (El-Mostehy, 1981). Ranting kunyah adalah sebuah batang atau akar dari tumbuhan tertentu yang setelah dilakukan perlakuan jadi menyerupai sikat yang dapat digunakan untuk menjaga kebersihan mulut (Khoory, 1983), yaitu dengan cara mempersiapkan ranting yang ujungnya lunak dengan air dan dikunyah lembut hingga berserabut seperti rambut sikat gigi (P.T. Miswak Utama).

Salvadora persica adalah jenis yang paling populer yang dipakai sebagai ranting kunyah untuk membersihkan gigi (Hamzah, dalam Yogiartono dan Widjoseno, 2001). Batang miswak atau siwak (*Salvadora persica*) telah digunakan oleh kaum muslimin untuk pembersih dan penyegar gigi dan mulut sejak abad permulaan Islam hingga sekarang (P.T. Miswak Utama).

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa siwak mempunyai daya antibakteri. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan uji untuk mengetahui daya antibakteri infusum siwak terhadap pertumbuhan *S. mutans*.

Pada penelitian ini daya antibakteri infusum siwak dibandingkan dengan obat kumur Betadine sebagai kontrol positif yang mengandung Povidon Iodine 1%, karena obat kumur ini telah banyak digunakan oleh masyarakat dan harganya terjangkau. Data rata-rata hasil penelitian menunjukkan bahwa daya hambat pertumbuhan obat kumur Betadine terhadap *S. mutans* lebih kecil dibandingkan dengan infusum siwak konsentrasi 25%. Hal ini terjadi karena obat kumur Betadine hanya memiliki satu bahan yang bersifat bakterisid yaitu Povidone Iodine 1%. Obat kumur Betadine termasuk dalam antiseptik golongan halogen iodofor (Laksminingsih, 2002), yang menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara oksidasi. Reaksi oksidasi pada sel bakteri menyebabkan perubahan

permeabilitas membran sel bakteri yang berupa kebocoran komponen intraseluler, keseimbangan osmotik hilang. Akibatnya membran sitoplasma mengerut membentuk vesikel sehingga terjadi pengendapan serta koagulasi sitoplasma bakteri. Pengendapan ini menghambat perbaikan dinding sel serta akhirnya menyebabkan kehancuran sel dan mengakibatkan kematian bakteri (Kanzil dan Santoso, 2002).

Siwak memiliki beberapa kandungan yang berfungsi sebagai penjaga gigi dari bakteri kariogenik. Unsur sulfur merupakan unsur pokok *Salvadora persica* yang berfungsi untuk menghentikan pertumbuhan bakteri. Penghentian pertumbuhan bakteri ini dengan cara merusak membran sel, yaitu dengan mengganggu sintesa dinding sel, mengganggu fungsi membran, mengganggu sintesa protein dan mengganggu metabolisme asam nukleat (Yogiartono dan Widjoseno, 2001).

Sebagai antikariogenik, fluorida yang terkandung dalam siwak berfungsi dengan cara : 1) mengubah hidroksiapatit menjadi fluoroapatit yang sangat resisten terhadap asam yang merusak; 2) bergabung dengan organisme asidogenik pada plak gigi, karena itu dapat menurunkan pH pada plak gigi; 3) membantu proses remineralisasi pada karies dini; 4) berpengaruh pada penghambatan pertumbuhan bakteri pada plak gigi (Khoory, 1983).

Fluorida yang terkandung dalam siwak juga mempunyai khasiat bakterisid yang efektif untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme plak gigi dan antiseptik sebagai kemoterapi kontrol plak. Efek fluorida terhadap mikroorganisme rongga mulut adalah mengubah struktur sel mikroorganisme, mempengaruhi membran sel dan merusak peptidoglikan sehingga lisis. Selain itu aktivitas ion fluorida terhadap mikroorganisme rongga mulut yaitu mencegah glikolisis karbohidrat (Sulistiyani, 2002). Pencegahan glikolisis ini dilakukan dengan penghambatan aktivitas enzim enolase. Penghambatan aktivitas enzim ini akan menurunkan jumlah fosfoenolpiruvat (PEP) yang dibutuhkan untuk transportasi gula ke dalam sel, akibatnya glikolisis dan sintesis glukosa interseluler terhambat. Ion fluorida juga mampu mengganggu enzim sel bakteri, sehingga terjadi gangguan fungsi fisiologis dan mengakibatkan terjadinya gangguan

metabolisme. Cara ini dapat mengubah permeabilitas sel membran dan menurunkan tegangan permukaan yang mengakibatkan kenaikan permeabilitas sel membran, sehingga air masuk dan mengakibatkan lisisnya sel bakteri (Munadzirah dkk, 2002).

Siwak juga mengandung klor yang mempunyai daya antibakteri karena dapat menyebabkan denaturasi protein. Denaturasi protein ini terjadi melalui proses halogenasi dimana klor menyebabkan klorinasi pada gugus amina asam amino yang membentuk protein sel bakteri. Hasil akhir reaksi ini menyebabkan aktivitas biologik protein terganggu terutama enzimnya akibat penggantian atom hidrogen oleh klor yang menyebabkan perubahan pada ikatan (ikatan hidrogen) sehingga struktur konformasi protein berubah. Hal ini menyebabkan denaturasi protein sehingga mengakibatkan kematian bakteri (Kanzil dan Santoso, 2002)

Infusum siwak mempunyai daya antibakteri yang berbeda dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans*. Infusum siwak dengan konsentrasi 25% menunjukkan hasil yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans* dibandingkan dengan konsentrasi yang lain, karena konsentrasi ini merupakan konsentrasi dengan kandungan bahan antibakteri terbesar. Infusum siwak konsentrasi 15% mempunyai daya hambat pertumbuhan yang lebih kecil dibandingkan obat kumur Betadine dan infusum siwak 25%. Sedangkan infusum siwak konsentrasi 10% mempunyai daya hambat pertumbuhan yang lebih kecil dibandingkan obat kumur Betadine, infusum siwak konsentrasi 25% dan 15%. Perbedaan daya hambat infusum siwak terhadap pertumbuhan *S. mutans* dengan berbagai konsentrasi yaitu 10%, 15%, 25% dimana semakin besar konsentrasi maka kemampuan dalam menghambat *S. mutans* semakin besar, hal ini menunjukkan bahwa besarnya konsentrasi bahan antimikrobia mempengaruhi penghambatan pertumbuhan mikroorganisme (Lay, 1994).

Perbedaan lamanya pemberian bahan antimikroba pada penelitian ini tidak menunjukkan hasil perbedaan daya hambat pertumbuhan mikroorganisme yang bermakna, meskipun sebenarnya ada perbedaannya dimana pada waktu pengamatan 48 jam hasil daya hambat pertumbuhan mikroorganisme lebih kecil

jika dibandingkan dengan waktu pengamatan 24 jam. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin lama masa pengeraman berlangsung maka semakin besar kemungkinan jasad renik yang paling kurang peka untuk mulai berkembangbiak dengan berkurangnya kekuatan bahan antimikroba (Jawetz dkk, 1986), akan tetapi berkurangnya kekuatan bahan antimikroba pada penelitian ini sangat kecil sehingga berkurangnya hasil daya hambat pertumbuhan juga sangat kecil dan dianggap tidak bermakna.



VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Infusum siwak dengan konsentrasi 10%, 15% dan 25% dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans*.
2. Semakin besar konsentrasi infusum siwak semakin besar kemampuannya menghambat pertumbuhan *S. mutans*.
3. Lamanya waktu pemberian infusum siwak tidak mempengaruhi besar daya hambat terhadap pertumbuhan *S. mutans*.
4. Infusum siwak dengan konsentrasi 25% mempunyai daya hambat pertumbuhan bakteri yang lebih besar dibandingkan dengan obat kumur Betadine dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans*.

6.2 Saran

1. Penelitian ini merupakan studi awal dan sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh infusum siwak dalam menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri rongga mulut yang lain.
2. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efek samping dari penggunaan infusum siwak dalam menghambat pertumbuhan bakteri rongga mulut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M. 1994. *Farmasetika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Albert, D. M. 1996. "Kamus Kedokteran DORLAND Edisi 26". Alih Bahasa R. M. Harjono, A. Hartono, W. Japaries, S. Kuswadji, R. F. Maulany, M. Setio, J. Suyono, J. Tambajong, W. H. Yahya. Judul Asli *Dorland's Illustrated Medical Dictionary 1985*. Jakarta: EGC
- Boel, T. 2000. "Daya Antibakteri Kombinasi Triklosan Dan Zinc Sitrat Dalam Beberapa Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*". Dalam *Dentika Majalah Kedokteran Gigi* Vol. 5. No. 1. Medan: FKG USU.
- Brotosoetarno, S. 1997. "Peran Serta Mikroorganisme Dalam Proses Terjadinya Karies Gigi". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi UI Edisi Khusus KPPIKG XI*. Vol. 4. Jakarta: FKG UI.
- Djais, S. 1975. "Betadine, Antiseptik Ganda-guna (Betadine Microbicides Chosen by NASA)". Dalam *Naskah Lengkap dan Diskusi Kursus Penyegar dan Menambah Ilmu Kedokteran Gigi III*. Jakarta: FKG UI.
- Djulaeha, E. 1999. "Khasiat Obat Kumur Infusa Daun Kacapiring Terhadap Perubahan Mikroorganisme Rongga Mulut Pemakai Gigi Tiruan Lepas". Dalam *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi. Edisi Khusus FORIL VI*. Jakarta: FKG USAKTI.
- El-Mostehy, M. R. 1981. "Siwak As An Oral Health Device (Preliminary Chemical And Clinical Evaluation)". Dalam *Islamic Medicine. Bulletin Of Islamic Medicine* Vol. 1 Second Edition, Kuwait.
- Fithrony, H. dan T. Wulandari. 2001. "Pengaruh Rebusan Gambir Terhadap Khasiat Menghambat Pertumbuhan Plak Gigi Tiruan Resin Akrilik". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)* Vol. 34 No. 3a. Surabaya: FKG UNAIR.
- Gazi, M. I., A. Lambourne dan A. H. Chagla. 1987. "The Antiplaque Effect of Toothpaste Containing *Salvadora persica* Compared With Chlorhexidine Gluconate (A Pilot Study)". Dalam *Clinical Preventive Dentistry*. Vol. 9. No. 6. Philadelphia: J. B. Lippincott Company.

- Houwink, B., Dirks B. O., Cramwinckel A. B., Crielers P. J. A., Dermaut L. R., Eijkman M. A. J., Moltzer D. G., Helderma W. H. V. P., Pilot T., Tan H. H. Woltgens J. H. M., 1993. "Ilmu Kedokteran Gigi Pencegahan". Terjemahan Sutatmi Suryo. Judul Asli *Preventieve Tandheelkunde 1984*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Irnawati, D dan Agustiono, P. 1997. "Daya Antibakteri Semen Ionomer Kaca dan Ionomer Kaca Modifikasi Resin Terhadap *Streptococcus alpha hemolyticus*". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi UI Edisi Khusus KPPIKG XI*. Vol. 4. Jakarta: FKG UI.
- Jawetz, E., J. L. Melnick, E. A. Adelberg, G. F. Brooks, J. S. Butel dan L. N. Ornston. 1986. *Mikrobiologi untuk Profesi Kedokteran (Review of Medical Microbiology)*. Alih Bahasa oleh H. Tonang. Jakarta: EGC.
- Kanzil, Lianny B dan R. Santoso. 2002. "Mekanisme Berbagai Antimikrobia Terhadap Pencegahan Pembentukan Plak Kariogenik". Dalam *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi. Edisi Khusus FORIL*. Jakarta: FKG USAKTI.
- Khoory, T. 1983. "The Use of Chewing Stick In Preventive Oral Hygiene". Dalam *Clinical Preventive Dentistry* Vol. 5. No. 4. Indianapolis: Department of Preventive Dentistry.
- Kidd, M. A. E dan S. J. Bechal. 1992. "Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangan". Alih Bahasa Narlan Sumawinata dan Safrida Faruk. Judul Asli *Essential of Dental Caries The Disease and Its Management 1987*. Jakarta: EGC.
- Laksmingsih, R., 2001, "Pengaruh Kumur Dengan Teh Hitam, Povidon Iodium 1%, Chlorhexidine 0,1% Terhadap Jumlah Koloni Bakteri dalam Saliva". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)*. Surabaya: FKG UNAIR.
- Lay, Bibiana W. 1994. *Analisis Mikroba Di Laboratorium*. Jakarta: P.T. RajaGrafindo Persada.
- Lestari, Sri. 1996. "Pengaruh Penggunaan Fissure Sealant Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*". Dalam *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi. Edisi Khusus FORIL V* Vol. 2 Jakarta: FKG USAKTI.
- Lukmanto, H. 1986. "*IPI (Informasi Akurat Produk Farmasi di Indonesia)*". Edisi 2. Jakarta: EGC.

- Mangundjaja, S., H. Sutadi., T. Pratiwi., Sarworini dan A. Agung. 2002. "Pengaruh Pasta Gigi Enzim Terhadap Kuman Kontaminan Pada Sikat Gigi". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi Indonesia PDGI. Edisi Khusus Th. Ke-52*. Jakarta.
- Miswak Utama (a), P.T. 1999. *Produk-Produk P.T. Miswak Utama*. Brosur P.T. Miswak Utama. Surabaya.
- Miswak Utama (b), P.T. (Tanpa Tahun). *Kelebihan Pasta Gigi Siwak-F*. Brosur P.T. Miswak Utama. Surabaya.
- Munadzirah, E., A. Pudianto dan I. Nirwana. 2002. "Daya Antibakteri Fluorida Dalam Semen Ionomer Gelas Konvensional Dan Semen Ionomer Gelas Modifikasi Resin Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*". Dalam *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi. Edisi Khusus FORIL*. Jakarta: FKG USAKTI.
- Mursito, B. 2001. *Ramuan Tradisional Untuk Kesehatan Anak*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Roeslan, B. O. 1996. "Karakteristik *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi". Dalam *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi*. Th. 10. No. 29-30. Jakarta: FKG USAKTI.
- Setiabudy, R dan V. H. S. Gan. 1995. "Pengantar Antimikroba". Dalam *Farmakologi dan Terapi. Edisi 4*. Jakarta: Gaya Baru.
- Sulistiyani, 2002. "Pengaruh Konsentrasi Obat Kumur Sodium Fluoride Terhadap Koloni *S. mutans* Dan Biokompabilitasnya". Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi Indonesia PDGI. Edisi Khusus Th. Ke-52*. Jakarta.
- Suwelo, I. S. 1992. *Karies Gigi Pada Anak Dengan Pelbagai Faktor Etiologi* Jakarta: EGC.
- Voigt, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Alih Bahasa oleh Soendani Noerono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wibisono, A. P. 1999. "Pengaruh Minum Teh Botol dengan Sedotan terhadap Pembentukan Plak". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)*. Vol. 32. No. 2. Surabaya: FKG UNAIR.
- Yogiarsono, D dan T.M. Widjoseno. 2001. "Efek Fungisid Larutan *Salvadora persica* Terhadap *Candida albicans* Pada Basis Akrilik". Dalam *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)*. Vol. 34. No. 2. Surabaya: FKG UNAIR.

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan (cm) Infusum Siwak, Obat Kumur Betadine dan Aquadest steril Terhadap Pertumbuhan *S. mutans*.

No	Obat kumur		Infusum siwak (konsentrasi)						<i>Aquadest steril</i>	
	Betadine		25%		15%		10%			
	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48
1	0,95	0,95	1,10	1,00	0,85	0,85	0,70	0,70	0,50	0,50
2	0,90	0,90	1,05	1,00	0,80	0,80	0,75	0,75	0,50	0,50
3	0,90	0,85	1,00	1,00	0,95	0,95	0,80	0,80	0,50	0,50
4	0,85	0,85	0,90	0,90	0,80	0,75	0,70	0,70	0,50	0,50
5	0,80	0,80	0,90	0,90	0,75	0,75	0,65	0,65	0,50	0,50
6	0,85	0,85	0,95	0,95	0,85	0,85	0,70	0,70	0,50	0,50
7	0,90	0,85	1,00	0,95	0,80	0,80	0,75	0,75	0,50	0,50
8	0,95	0,95	1,05	1,05	0,85	0,80	0,70	0,70	0,50	0,50
9	0,95	0,95	1,00	1,00	0,80	0,80	0,70	0,65	0,50	0,50
10	0,90	0,85	0,95	0,95	0,75	0,75	0,65	0,60	0,50	0,50
Jml	8,95	8,80	9,90	9,70	8,20	8,10	7,10	7,00	5,00	5,00
X	0,895	0,880	0,990	0,970	0,820	0,810	0,710	0,700	0,500	0,500

Lampiran 2. Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Varians

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pertumbuhan S Mutans
N		80
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.8481
	Std. Deviation	.1168
Most Extreme Differences	Absolute	.109
	Positive	.097
	Negative	-.109
Kolmogorov-Smirnov Z		.971
Asymp. Sig. (2-tailed)		.303

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pertumbuhan S Mutans						
Betadine	.219	20	.013	.863	20	.010**
Infusum Kayu Siwak 25%	.161	20	.188	.914	20	.080
Infusum Kayu Siwak 15%	.251	20	.002	.835	20	.010**
Infusum Kayu Siwak 10%	.239	20	.004	.915	20	.083

** This is an upper bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pertumbuhan S Mutans	Based on Mean	.655	3	76	.582
	Based on Median	.540	3	76	.656
	Based on Median and with adjusted df	.540	3	70.310	.656
	Based on trimmed mean	.638	3	76	.593

Lampiran 3. Hasil Analisis Varians Dua Arah

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Jenis Obat	1	Obat Kumur Betadine	20
	2	Infusum Siwak 25%	20
	3	Infusum Siwak 15%	20
	4	Infusum Siwak 10%	20
	5	Aquadest Steril	20
Waktu	1	24 Jam	50
	2	48 Jam	50

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Rata-rata

Jenis Obat	Waktu	Mean	Std. Deviation	N
Obat Kumur Betadine	24 Jam	,8950	4,972E-02	10
	48 Jam	,8800	5,375E-02	10
	Total	,8875	5,098E-02	20
Infusum Siwak 25%	24 Jam	,9900	6,583E-02	10
	48 Jam	,9700	4,830E-02	10
	Total	,9800	5,712E-02	20
Infusum Siwak 15%	24 Jam	,8200	5,869E-02	10
	48 Jam	,8100	6,146E-02	10
	Total	,8150	5,871E-02	20
Infusum Siwak 10%	24 Jam	,7100	4,595E-02	10
	48 Jam	,7000	5,774E-02	10
	Total	,7050	5,104E-02	20
Aquadest Steril	24 Jam	,5000	,0000	10
	48 Jam	,5000	,0000	10
	Total	,5000	,0000	20
Total	24 Jam	,7830	,1769	50
	48 Jam	,7720	,1706	50
	Total	,7775	,1730	100

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Rata-rata

F	df1	df2	Sig.
3,919	9	90	,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+JENIS+WAKTU+JENIS * WAKTU

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Rata-rata

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2,740 ^a	9	,304	123,268	,000
Intercept	60,451	1	60,451	24479,443	,000
JENIS	2,735	4	,684	276,935	,000
WAKTU	3,025E-03	1	3,025E-03	1,225	,271
JENIS * WAKTU	1,100E-03	4	2,750E-04	,111	,978
Error	,222	90	2,469E-03		
Total	63,413	100			
Corrected Total	2,962	99			

a. R Squared = ,925 (Adjusted R Squared = ,917)

Lampiran 4. Hasil Uji t-LSD

Post Hoc Tests
Perlakuan

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Pertumbuhan S Mutans
LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Betadine	Infusum Kayu Siwak 25%	-9.7500E-02*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 15%	7.250E-02*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 10%	.1825*	1.624E-02	.000
	Aqua	.3875*	1.624E-02	.000
Infusum Kayu Siwak 25%	Betadine	9.750E-02*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 15%	.1700*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 10%	.2800*	1.624E-02	.000
	Aqua	.4850*	1.624E-02	.000
Infusum Kayu Siwak 15%	Betadine	-7.2500E-02*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 25%	-.1700*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 10%	.1100*	1.624E-02	.000
	Aqua	.3150*	1.624E-02	.000
Infusum Kayu Siwak 10%	Betadine	-.1825*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 25%	-.2800*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 15%	-.1100*	1.624E-02	.000
	Aqua	.2050*	1.624E-02	.000
Aqua	Betadine	-.3875*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 25%	-.4850*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 15%	-.3150*	1.624E-02	.000
	Infusum Kayu Siwak 10%	-.2050*	1.624E-02	.000

Based on observed means.

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