



**PERBEDAAN EFEKTIVITAS ANTISEPTIK BETADINE
KUMUR, AQUANAR DAN FRESH TERHADAP
*Streptococcus mutans***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat guna
memperoleh gelar Sarjana Strata I (S-1)
pada Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

Pembimbing
drg. H. A. Gunadi, MS, Ph.D.
drg. Ektivantini Widyanati

Asal :	Mediah	Klass
	Pembelian	614.599 6
Terima :	250205	DEW
No. induk :		P
Oleh :	Pengkatalog :	

Ragawanti Dewi
971610101010

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2004**

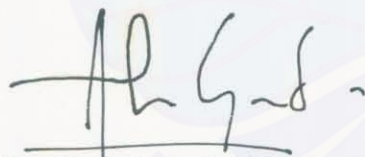
**PERBEDAAN EFEKTIFITAS ANTISEPTIK *BETADINE*
KUMUR, *AQUANAR* DAN *FRESH* TERHADAP
*Streptococcus mutans***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I (S-1)
pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Oleh :
RAGAWANTI DEWI
971610101010

Dosen Pembimbing Utama



drg. H. A. Gunadi, MS. Ph.D.
NIP. 121 276 644

Dosen Pembimbing Anggota



drg. Ekiyantini Widyowati
NIP. 132 061 812

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2004

Diterima oleh :

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Sebagai Karya Tulis Ilmiah (Skripsi)

Dipertahankan Pada :

Hari : Sabtu
Tanggal : 15 Juni 2002
Pukul : 11.00 WIB.
Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua



drg. H. A. Gunadi, MS., Ph.D.
NIP. 121 276 644

Sekretaris



drg. Peni Pujiastuti, M.Kes.
NIP. 132 148 481

Anggota



drg. Ekiyantini Widjowati
NIP. 132 061 812

Mengesahkan

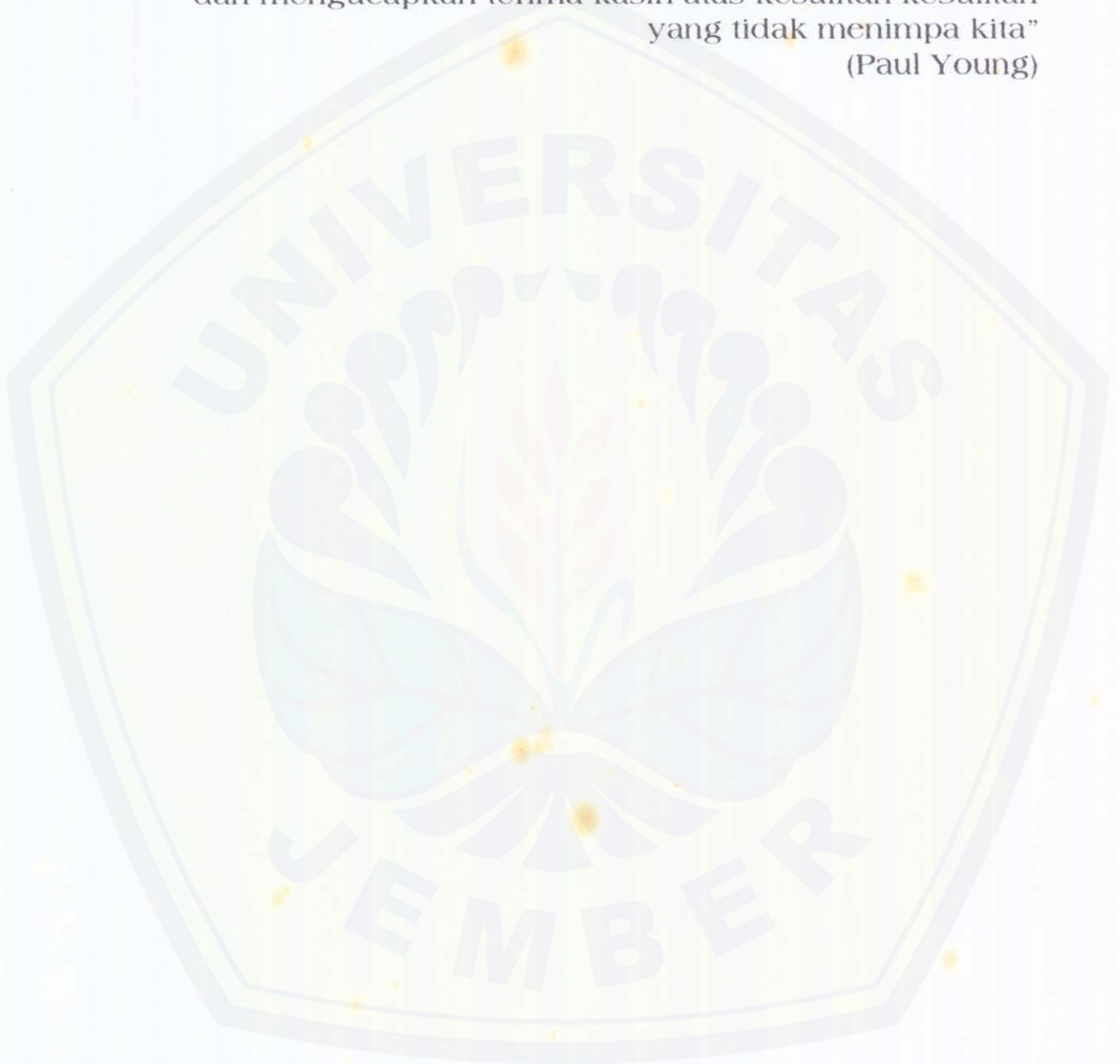
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember



drg. Zahren Hamzah, MS.
NIP. 131 558 576

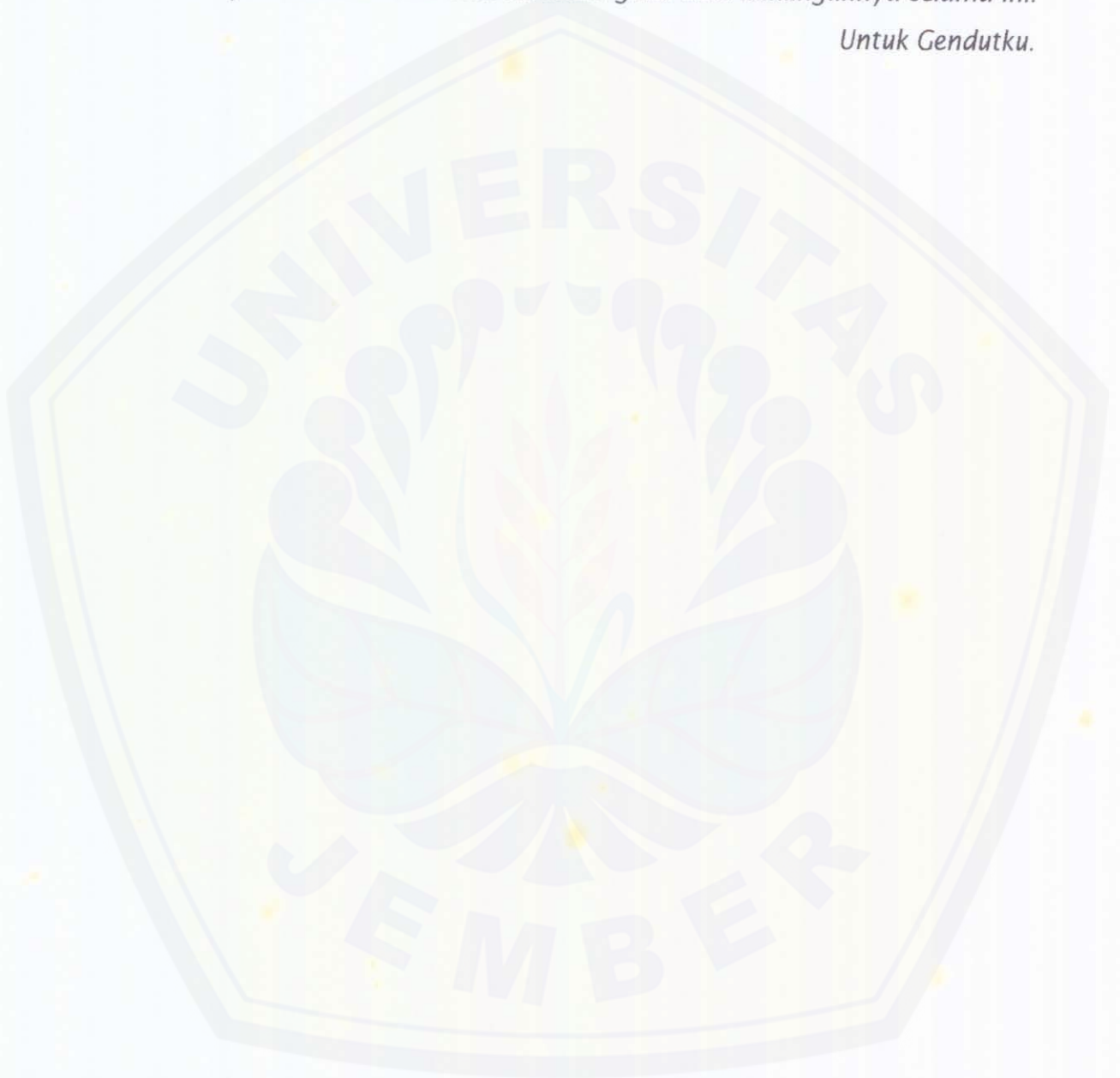
MOTTO

“kebahagiaan datang jika kita berhenti mengeluh
tentang kesulitan-kesulitan yang kita hadapi,
dan mengucapkan terima kasih atas kesulitan-kesulitan
yang tidak menimpa kita”
(Paul Young)



PERSEMBAHAN

*Allah SWT. yang telah melindungiku hingga kini.
Ayah dan Ibu serta seluruh keluargaku atas dukungannya selama ini.
Untuk Gendutku.*



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan karya tulis ilmiah ini dengan judul "Perbedaan Efektifitas Antiseptik *Betadine* Kumur, *Aquanar* dan *Fresh* Terhadap *Streptococcus mutans*". Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. drg. Zahreni Hamzah, MS, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. H. A. Gunadi, MS. Ph.D., selaku dosen pembimbing utama (DPU) dan drg. Ekiyantini Widyowati selaku dosen pembimbing anggota (DPA) yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
3. Kepala Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
4. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf dan karyawan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, April 2004

Penulis

DAFTAR ISI

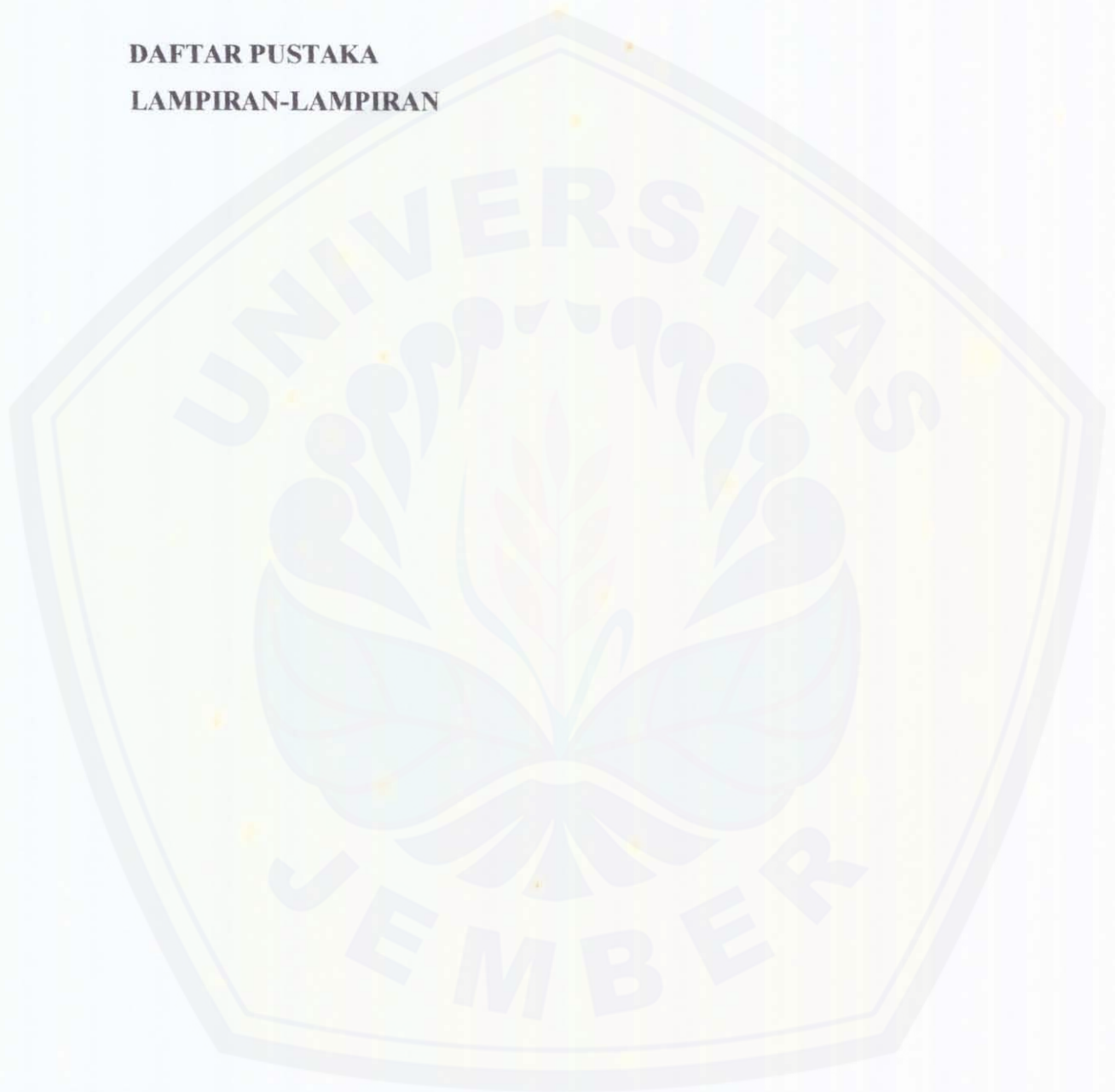
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Antiseptik	4
2.1.1 Povidone Iodin	5
2.1.2 Natrium Fluorida	5
2.1.3 Senyawa Fenol	5
2.2 Obat Kumur	6
2.2.1 <i>Betadine</i> Kumur	6
2.2.2 <i>Aquanar</i>	6
2.2.3 <i>Fresh</i>	7
2.3 <i>Streptococcus</i>	7
2.3.1 Definisi	7
2.3.2 Morfologi dan Identifikasi	8

2.3.3	Struktur Antigen	9
2.3.4	Toksin dan Enzim	10
2.3.5	Klasifikasi <i>Streptococcus</i>	10
2.4	<i>Streptococcus mutans</i>	12
III.	METODE PENELITIAN	14
3.1	Jenis Penelitian	14
3.2	Tempat Penelitian	14
3.3	Waktu Penelitian	14
3.4	Variabel Penelitian	14
3.4.1	Variabel Bebas	14
3.4.2	Variabel Terikat	14
3.4.3	Variabel Terkendali	14
3.5	Jumlah dan Kriteria Sampel	14
3.5.1	Jumlah Sampel	14
3.5.2	Kriteria Sampel	15
3.6	Alat dan Bahan	15
3.6.1	Alat	15
3.6.2	Bahan	15
3.7	Prosedur Penelitian	17
3.7.1	Tahap Persiapan	17
3.7.2	Tahap Perlakuan	18
3.7.3	Tahap Pengamatan	19
3.7.4	Analisa Data	20
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Daya Hambat Bahan Antiseptik <i>Betadine</i> Kumur, Aquanar dan <i>Fresh</i> Terhadap Bakteri <i>S. mutans</i>	22
4.2	Uji Anava Daya Hambat Bahan Antiseptik <i>Betadine</i> Kumur, Aquanar dan <i>Fresh</i> Terhadap bakteri <i>S. mutans</i>	24
4.3	Uji-t Daya hambat Bahan Antiseptik <i>Betadine</i> Kumur, Aquanar dan <i>Fresh</i> serta Kontrol Terhadap Bakteri <i>S. mutans</i> Selama 24 jam	25

V. KESIMPULAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

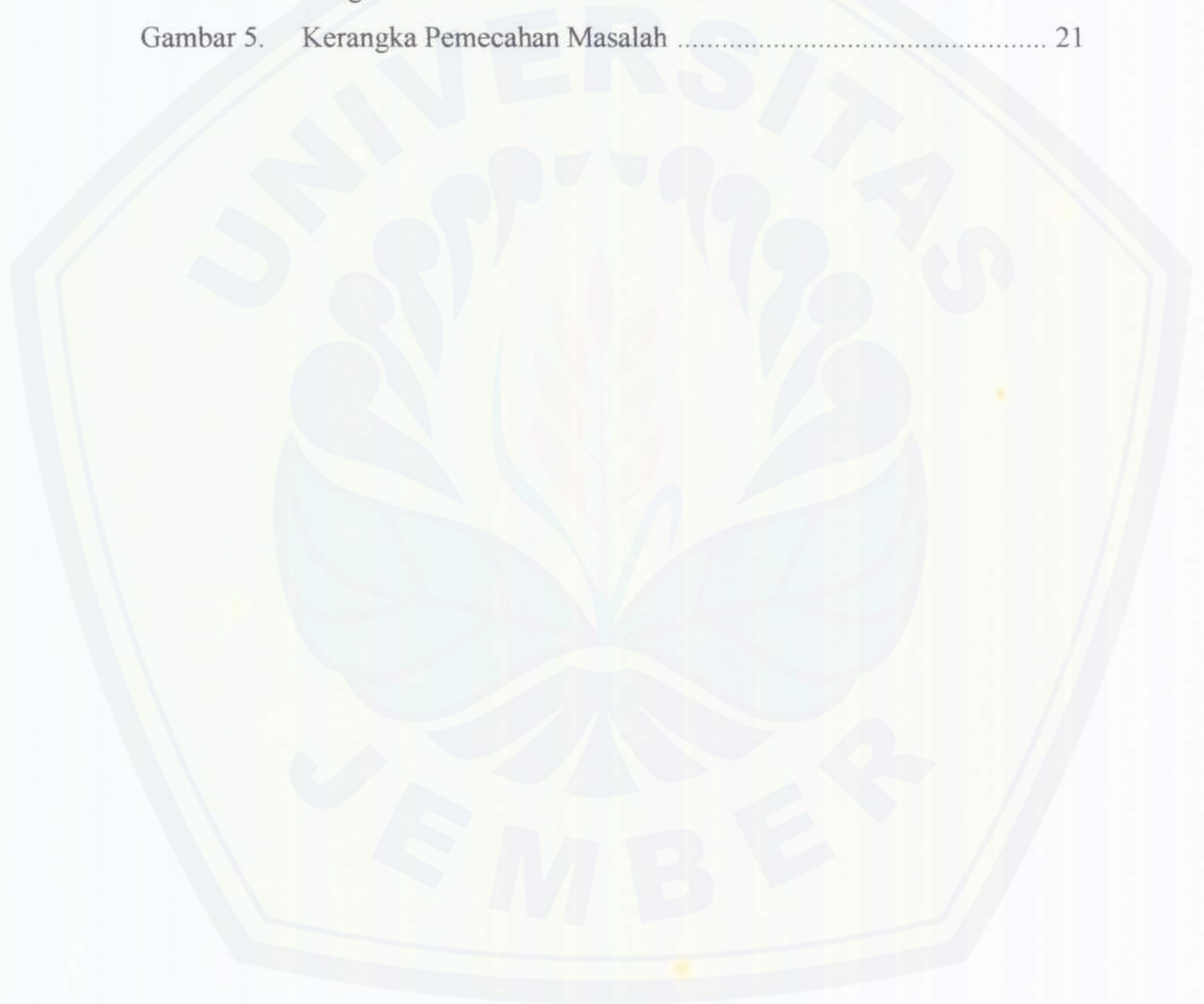


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Daerah Inhibisi Bahan Antiseptik <i>Betadine</i> Kumur, Aquanar dan <i>Fresh</i> serta Kontrol Terhadap Bakteri <i>S. mutans</i> pada 24 Jam Setelah Perlakuan (mm)	22
Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Daerah Inhibisi Bahan Antiseptik <i>Betadine</i> Kumur, Aquanar dan <i>Fresh</i> serta Kontrol Terhadap Bakteri <i>S. mutans</i> pada 48 Jam Setelah Perlakuan (mm)	23
Tabel 3. Uji Anava Daya Hambat Bahan Antiseptik <i>Betadine</i> Kumur, Aquanar dan <i>Fresh</i> Terhadap Bakteri <i>S. mutans</i>	24
Tabel 4. Uji-t Daya Hambat Bahan Antiseptik <i>Betadine</i> Kumur, Aquanar dan <i>Fresh</i> serta Kontrol Terhadap Bakteri <i>S. mutans</i> Selama 24 Jam	25
Tabel 5. Uji-t Daya Hambat Bahan Antiseptik <i>Betadine</i> Kumur, Aquanar dan <i>Fresh</i> serta Kontrol Terhadap Bakteri <i>S. mutans</i> selama 48 Jam	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alat-alat yang Digunakan	16
Gambar 2. Bahan-bahan yang Digunakan	16
Gambar 3. Hasil Perlakuan Setelah 24 Jam	19
Gambar 4. Pengukuran Diameter Derah Inhibisi	19
Gambar 5. Kerangka Pemecahan Masalah	21



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Anova Pengamatan 24 dan 48 Jam

Lampiran 2. Uji-t Pengamatan 24 dan 48 Jam





I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang kedokteran gigi, masalah karies gigi sudah tidak asing lagi dan dikenal orang sejak lama. Sampai saat ini prevalensi karies gigi dan penyakit periodontal mencapai 80% dari jumlah penduduk. Tingginya prevalensi karies gigi dan penyakit periodontal serta belum berhasilnya usaha untuk mengatasinya disebabkan oleh faktor-faktor distribusi penduduk, lingkungan, perilaku dan pelayanan kesehatan gigi yang berbeda dalam masyarakat Indonesia (Suwelo, 1992).

Dari hasil survei kesehatan nasional tahun 1995 didapatkan 90% rumah tangga memiliki sikat gigi sehingga dapat diasumsikan bahwa masyarakat sadar akan pentingnya kesehatan gigi tetapi tidak diimbangi dengan pengetahuan yang cukup dalam pemeliharannya (Dentamedia dalam Mangundjaja dan Auerkari, 1999). Menurut Broto Soetarno (1997), karies gigi terjadi karena adanya beberapa faktor yang saling berinteraksi, berkaitan dan mempunyai peranan masing-masing. Proses terjadinya karies gigi dimulai dari terjadinya kerusakan bahan organik gigi yang secara keseluruhan tidak lepas dari peranan mikroorganisme.

Penyakit gigi telah diketahui disebabkan oleh salah satu kuman golongan *Streptococcus mutans*. *S. mutans* merupakan spesies yang mendominasi komposisi bakteri dalam plak. Bakteri ini merupakan mikro flora normal rongga mulut yang harus mendapatkan perhatian khusus karena kemampuannya membentuk plak dari sukrosa melebihi jenis bakteri yang lainnya. Pada umumnya *S. mutans* bersifat kariogenik (Boel, 2000).

Menurut Mangundjaja, dkk (1999), kuman golongan *S. mutans* dalam air liur dapat dihambat dengan kumur-kumur obat asli Indonesia Aquanar. Obat asli Indonesia Aquanar yang mengandung *Gypsum fibrosum* dan diproses dengan alat sinkar dengan formula Sunaryo, hasil produknya mempunyai komposisi isotop stabil yang berkhasiat menghambat perkembangan dan pertumbuhan kuman. Sekarang ini sudah banyak dijual di pasaran obat kumur dengan berbagai merek (nama dagang). Secara umum, bahan-bahan kumur mulut menunjukkan sedikit

atau tidak ada efek toksik terhadap mulut atau secara sistemik pada konsentrasi yang digunakan. Selain itu merupakan antimikrobia dengan spektrum luas serta mengandung bahan antiseptik.

Memilih jenis bahan yang mengandung antiseptik yang baik harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Tidak berbahaya bagi pemakai dan mempunyai toksisitas oral yang sangat rendah,
- b. Mudah pemakaiannya dan efektif dalam keadaan kekurangan waktu kerja,
- c. Berkhasiat bakterisida, baik terhadap kuman Gram positif dan kuman Gram negatif maupun terhadap kuman tahan asam,
- d. Berkhasiat terhadap spora kuman,
- e. Mempunyai waktu mematikan kuman yang cukup pendek,
- f. Berkhasiat juga terhadap fungisida dan virisida,
- g. Tetap berkhasiat dengan adanya nanah, darah dan sabun,
- h. Mempunyai spektrum guna yang luas,
- i. Murah dan cukup ekonomis dalam pemakaiannya (Djais, 1975).

Mengingat obat kumur asli Indonesia Aquanar dan obat kumur lainnya banyak dijual dipasaran, maka penulis ingin mengetahui sejauh mana pengaruh obat-obat kumur tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri rongga mulut, yaitu *S. mutans* sebagai bakteri penyebab karies gigi.

1.2 Rumusan Masalah

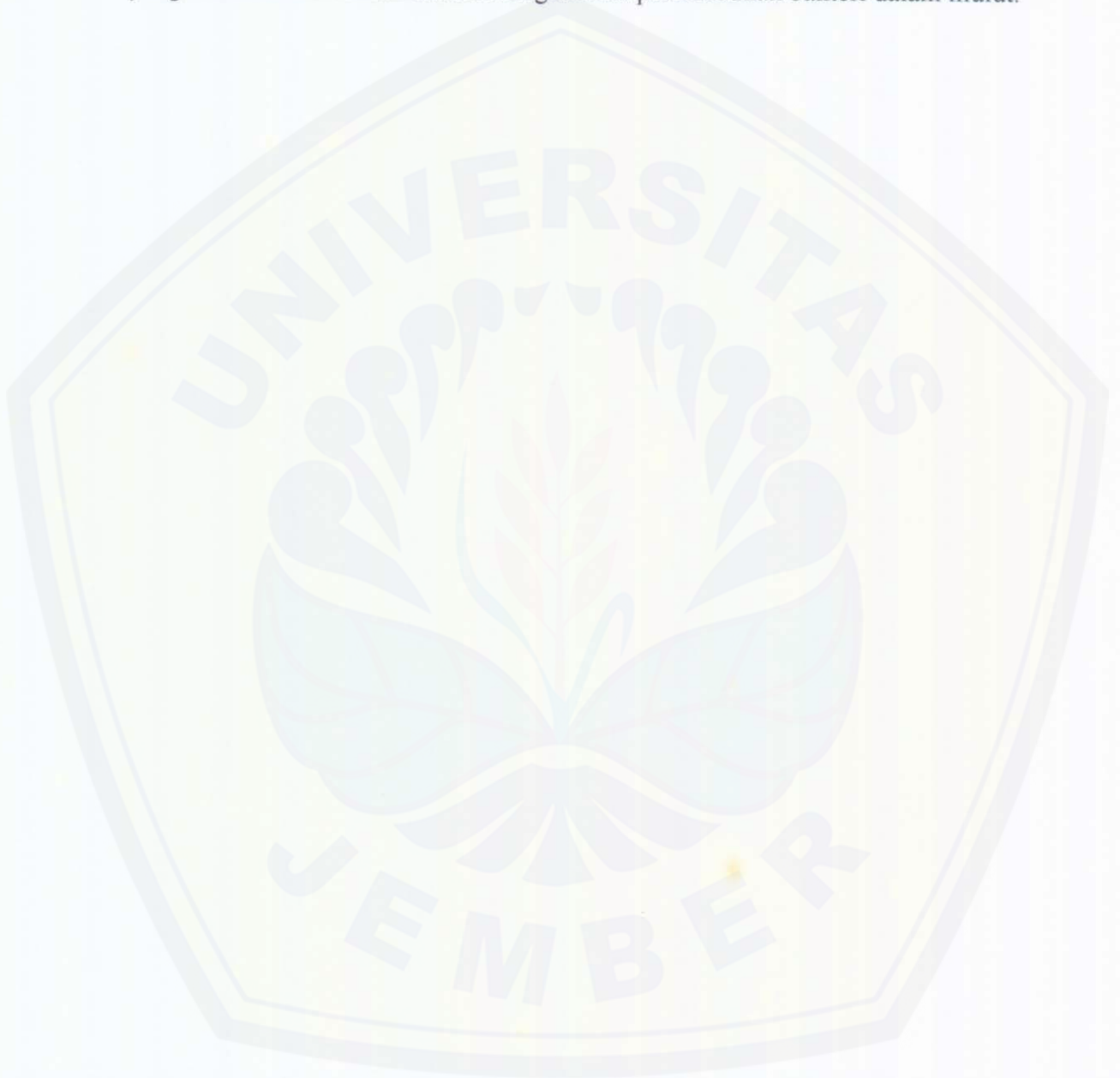
Apakah obat kumur asli Indonesia Aquanar mempunyai kemampuan daya hambat terhadap bakteri *S. mutans* jika dibanding *Betadine* Kumur dan *Fresh*.

1.3 Tujuan

Membandingkan khasiat antara obat kumur asli Indonesia Aquanar dengan *Betadine* Kumur dan *Fresh* dengan mengukur daya hambat bahan antiseptik tersebut terhadap bakteri *S. mutans*.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan tenaga medis dalam memilih bahan antiseptik sebagai obat kumur yang memiliki kelebihan dalam menghambat pertumbuhan bakteri dalam mulut.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antiseptik

Antiseptik dipakai untuk permukaan jaringan hidup dengan menghambat pertumbuhan kuman tetapi tidak membunuhnya. Reaksi yang terbatas ini perlu untuk menjamin tidak terjadinya kerusakan jaringan hidup (Ruhadi dalam Dwiatmoko, 1983). Antiseptik yang ideal seharusnya memiliki sifat-sifat: aktifitas bakterisida yang tinggi, tidak menimbulkan iritasi jaringan, murah harganya, stabil dalam penyimpanan, tidak menimbulkan pewarnaan, tidak berbau dan harus tetap aktif walaupun terdapat bahan organik lain seperti protein asing, eksudat dan darah. Dalam kehidupan sehari-hari sering kita dengar antiseptik topikal. Yang dimaksud dengan antiseptik topikal adalah zat-zat yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman setempat pada jaringan hidup khususnya di kulit dan mukosa yang diberikan secara topikal (Nugroho dan Herwana, 1989).

Menurut Djais (1975), jenis antiseptik yang memenuhi persyaratan yaitu :

- a. Tidak berbahaya bagi pemakai dan mempunyai toksisitas oral yang sangat rendah,
- b. Mudah penerapannya dan masih bernilai dalam keadaan kekurangan jam kerja,
- c. Berkhasiat bakterisida, baik terhadap kuman Gram positif dan kuman Gram negatif maupun terhadap kuman tahan asam,
- d. Berkhasiat terhadap spora kuman,
- e. Mempunyai waktu mematikan kuman yang cukup pendek,
- f. Berkhasiat juga terhadap fungisida dan virisida,
- g. Tetap berkhasiat dengan adanya nanah, darah dan sabun,
- h. Mempunyai spektrum guna yang luas,
- i. Murah atau cukup ekonomis dalam pemakaiannya.

2.1.1 Povidone Iodin

Iodin digunakan pertama kali sebagai antiseptik oleh ahli bedah Perancis pada tahun 1839. Sekarang ini dikenal banyak macam antiseptik yang baru, namun iodin masih tetap dipakai karena dianggap cukup efektif dan ekonomis (Nugroho dan Herwana, 1989). Iodin telah dikenal sebagai bahan antiseptik dan antibakteri yang sangat luas digunakan dalam bidang kedokteran untuk aplikasi topikal. Sejak awal abad ini, iodin mulai dipakai sebagai obat kumur antiseptik (Wibowo dan Melani, 1993).

Povidone iodin mempunyai sifat :

- a. Mempertahankan aktifitas germinal yang kuat dari iodin dasar,
- b. Memperpanjang aktifitas iodin dengan membebaskannya secara perlahan,
- c. Toksisitasnya lebih rendah daripada iodin dasar (Jorres dalam Dwiatmoko, 1998).

2.1.2 Natrium Fluorida

Menurut Tarigan (1990), salah satu bentuk Fluorida yang banyak digunakan sebagai obat kumur adalah Na Fluorida dengan senyawa Fluor yaitu 0,25% Sodium Fluoride. Keuntungan pemakaian antiseptik dengan bahan aktif Na Fluorida adalah :

- a. Mencegah karies gigi,
- b. Dapat disimpan dalam waktu lama,
- c. Memiliki rasa yang cukup baik bagi pemakainya.

2.1.3 Senyawa Fenol

Fenol atau asam karbol telah digunakan sebagai bahan antiseptik oleh Lister pada pertengahan abad ke-19. Fenol mempunyai sifat toksis yang tinggi, oleh karena itu pada dewasa ini terbatas pemakaiannya. Fenol ditetapkan sebagai standar untuk menilai efek antimikrobia dan bahan perubahan desinfektan segolongannya. Larutan fenol dengan konsentrasi 0,8-1% akan memusnahkan bakteri vegetatif selama 10-15 menit (Djais, 1975).

2.2 Obat Kumur

Prinsip penggunaan obat kumur dalam kedokteran gigi adalah sebagai antiseptik. Prinsip antiseptik ini didasarkan pada pendapat yang mengatakan bahwa infeksi adalah hasil invasi jasad resik ke dalam jaringan tubuh. Hal ini dapat dihindarkan dengan cara mencegah pencemaran luka. Mematikan atau menghambat pertumbuhan jasad renik yang telah menjangkiti kita (muthalib dalam Dwiatmoko, 1993). Antiseptik dipakai untuk permukaan jaringan hidup dengan menghambat pertumbuhan kuman tetapi tidak membunuhnya.

2.2.1 Betadine Kumur

Khasiat *Betadine* sebagai bahan antiseptik dengan toksisitas oral yang rendah sekali sehingga tidak merusak mukosa (Djais, 1975).

a. Kegunaan

1. Mengobati atau mencegah infeksi di rongga mulut (tenggorokan, gusi, lidah dan gigi berlubang),
2. Sariawan,
3. Bau mulut dan nafas tak segar

b. Pemakaiannya : dibuat kumur-kumur selama paling sedikit 30 detik dan dapat diulang tiap 2-4 jam.

c. Komposisi : Povidone Iodine (mundidone) 1% b/v.

2.2.2 Aquanar

Mangundjaja (1999) menyatakan bahwa kuman golongan *S. mutans* dalam air liur dapat dihambat dengan kumur-kumur menggunakan obat asli Indonesia Aquanar.

a. Kegunaan : Menghambat pertumbuhan dan perkembangan kuman atau bakteri rongga mulut.

b. Pemakaiannya : - Anak-anak umur 1-12 tahun diminum atau dikumur 2 kali sehari, @ 50 ml.

- Dewasa, diminum 3 kali sehari, @ 100 ml.

- c. Komposisi : - *Gypsum fibrosum* 2,5%.
 - Air hingga 100%.

2.2.3 Fresh

- a. Kegunaan : - Penyegaran nafas, mencegah terbentuknya lubang pada gigi (karies),
 - Mengharumkan,
 - Mencegah nafas yang kurang sedap.
- b. Pemakaiannya : Dibuat kumur-kumur dua kali sehari 2 sendok makan, masing-masing 15 detik.
- c. Komposisi : - Na Fluorida 0,02% b/v.
 - Etanol 25% b/v.
 - Mentol 0,05% b/v.
 - Kremophor 0,15% b/v.
 - Gliserin 2,5% b/v.
 - Spearmint 0,068% b/v.

2.3 *Streptococcus*

2.3.1 Definisi

Streptococcus merupakan mikroorganisme berbentuk bulat yang tersusun secara khas dalam rantai dan tersebar luas dalam alam. Beberapa diantaranya adalah anggota flora normal manusia sedangkan jenis lainnya dihubungkan dengan penyakit-penyakit penting pada manusia yang bertalian dengan infeksi oleh *Streptococcus* dan sebagian karena sensitisasi terhadapnya (Jawetz dkk, 1992).

Streptococcus merupakan kelompok bakteri yang besar dan kompleks yang secara luas memiliki sifat-sifat bermacam-macam dan di bawah kondisi tertentu (Notle, 1982).

2.3.2 Morfologi dan Identifikasi

a. Ciri-ciri Khas Organisme

Streptococcus merupakan kokus yang sederhana berbentuk bulat dan bulat telur serta tersusun dalam rantai. Kokus membagi dalam bidang tegak lurus sumbu panjang rantai. Anggota-anggota rantai sering memberikan gambaran diplokokus dan kadang bentuknya terlihat menyerupai batang. Panjang rantai sangat bervariasi dan sebagian besar ditentukan oleh faktor lingkungan. Beberapa *Streptococcus* mengeluarkan polisakarida simpai yang sesuai dengan polisakarida *Pneumokokus*. Sebagian besar golongan A, B dan C menghasilkan simpai yang terdiri dari asam hialuronat. Dinding sel *Streptococcus* mengandung protein (antigen M, T, R), karbohidrat (spesifik menurut golongan) dan peptidoglikan. Dari dinding sel, pili seperti rambut menonjol melalui simpai. Pili tersebut sebagian terdiri dari protein M dan ditutupi oleh asam lipoteikhoat. Asam ini sangat penting dalam perlekatan *Streptococcus* pada sel epitel (Jawetz dkk, 1992)

b. Biakan

Kebanyakan *Streptococcus* tumbuh dalam media padat sebagai koloni diskoid, diameternya 1-2 μm . Strain golongan A yang menghasilkan bahan simpai sering memberikan koloni mukoid. *Peptostreptococcus* tumbuh dalam keadaan anaerobik (Jawetz dkk, 1992).

c. Sifat-sifat Pertumbuhan

Pertumbuhan *Streptococcus* cenderung kurang subur dalam pembenihan padat atau dalam kaldu kecuali diperkaya glukosa darah atau cairan jaringan. Kebutuhan gizi sangat bervariasi dan energi utama diperoleh dari penggunaan gula. *Streptococcus* tertentu dengan syarat pertumbuhan yang ketat hanya membentuk koloni sekitar organisme kontaminan. Kuman ini mungkin yang menghasilkan biakan darah negatif pada endokarditis. Kuman yang patogen bagi manusia paling banyak memerlukan faktor-faktor pertumbuhan. Pertumbuhan dan hemolisis dibantu dengan CO_2 10%. Kebanyakan *Streptococcus* hemolitik patogen tumbuh paling baik pada suhu 37°C , tetapi ada juga yang tumbuh antara

15° dan 45°C. Kebanyakan *Streptococcus* bersifat fakultatif anaerob, tetapi beberapa strain dari infeksi bedah bersifat obligat anaerob (Jawetz dkk, 1992).

d. Variasi

Varian strain *Streptococcus* yang sama dapat menunjukkan bentuk koloni yang berbeda. Hal ini terjadi pada strain golongan A sehingga menghasilkan koloni yang pudar dan mengkilat. Koloni yang pudar terdiri dari organisme yang menghasilkan protein M. organisme demikian cenderung menjadi virulen dan relatif kebal terhadap fagostosa oleh lekosit manusia. Koloni yang mengkilat cenderung untuk menghasilkan sedikit protein M dan sering tidak virulen (Jawetz dkk, 1992).

2.3.3 Struktur Antigen

Beberapa zat antigen yang ditemukan pada *Streptococcus* :

a. Karbohidrat C

Zat ini terdapat dalam dinding sel dalam banyak *Streptococcus* dan merupakan dasar penggolongan serologik. Kekhususan serologik karbohidrat C ditemukan oleh gula amina.

b. Protein

Zat ini erat berhubungan dengan virulensi *Streptococcus* golongan A dan terutama terdapat pula organisme yang menghasilkan koloni yang tidak berkilau atau mukoid. Protein M menentukan kekhususan tipe *Streptococcus* golongan A.

c. Zat T

Antigen ini tidak mempunyai hubungan dengan virulensi *Streptococcus*. Zat ini dirusak oleh ekstradisi asam dan panas, dengan demikian terpisah dari protein M. Zat ini dari *Streptococcus* melalui pencernaan proteolitik (yang dapat merusak protein M) dan memungkinkan diferensi tipe-tipe tertentu. Tipe lain mempunyai zat T yang sama juga. Antigen permukaan lainnya dinamakan protein R.

d. Nukleoprotein

Ekstrak *Streptococcus* dengan alkali lemah menghasilkan campuran protein dan zat-zat lain dengan serologik rendah dan dinamakan zat pendidikan yang mungkin merupakan sebagian besar badan sel *Streptococcus* (Jawetz dkk, 1992).

2.3.4 Toksin dan Enzim

Beberapa hasil ekstraseluler yang bersifat antigen dihasilkan oleh *Streptococcus* golongan A :

- a. Streptokinase (fibrinosilin) dihasilkan oleh banyak strain *Streptococcus* beta hemolitik.
- b. Streptodonase (deoksiribonuklease *Streptococcus*) adalah suatu enzim yang melakukan dipolemerai AND.
- c. Hialuronidase adalah suatu enzim yang memecahkan asam hialuronat, suatu komponen penting bahan dasar jaringan ikat. Penyebaran dan absorpsi cairan yang disuntikkan ke dalam jaringan.
- d. Toksin eritrogenik mudah larut dan mudah dirusak oleh pendidihan selama 1 jam. Toksin ini menyebabkan ruam yang terdapat pada *scarlet fever*.
- e. Beberapa *Streptococcus* mengeluarkan difosfo peridin nukleotidase ke sekelilingnya.
- f. Hemisilin = banyak *Streptococcus* mampu menghemiliskan sel-sel darah merah in vitro dalam berbagai tingkatan (Jawetz dkk, 1992).

2.3.5 Klasifikasi *Streptococcus*

Penyusunan *Streptococcus* secara praktis dalam kategori utama dapat didasarkan pada :

- a. Morfologi koloni dan hemolisa pada lempeng agar darah.
- b. Tes-tes biokimia dan resistensi terhadap faktor-faktor fisik dan kimia.
- c. Sifat-sifat imunologik.
- d. Gambaran ekologi.

Kombinasi di atas memungkinkan penyusunan berikut ini lebih mudah.

I. *Streptococcus* Beta-Hemolitik

Golongan A – *Streptococcus pyogenes* merupakan kelompok besar patogen manusia yang berhubungan dengan invasi lokal atau sistemik dan kelainan pasca *Streptococcus* disebabkan reaksi-reaksi imunologi. Kuman ini biasanya sensitif basitrasin.

Golongan B – *Streptococcus agalactiae* merupakan anggota flora normal dari saluran kelamin wanita dan merupakan penyebab yang penting pada sepsis dan mengiritasi neonatal.

Golongan C – dari generasi, kadang-kadang terdapat pada farings; dapat menyebabkan sinusitis, bakterimia/endokarditis dan dapat dikacaukan oleh organisme golongan A.

Golongan D – termasuk entorokokus (misalnya *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faecium*) dan non-entorokokus (misalnya *Streptococcus bovis*, *Streptococcus equinus*).

Golongan E, F, H, K dan L jarang menimbulkan patogenesis pada manusia.

II. *Streptococcus* non Beta-Hemolitik

Streptococcus pneumoniae (pneumokok) merupakan kuman yang larut dalam empedu dan pertumbuhannya dihambat oleh cakram optokhin (etilhidrokuprein hidroklorida).

Streptococcus viridans, termasuk *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mitis*, *S. mutans*, *Streptococcus sanguis* dan lain-lain tidak larut dalam empedu dan pertumbuhannya tidak dihambat oleh cakram optokhin.

Streptococcus golongan D meliputi beberapa strain yang menghasilkan hemolisin alfa tetapi selebihnya berlaku sebagai entorokokus.

Streptococcus golongan N memiliki kemampuan hemolitik yang bervariasi. Kuman ini dinamakan pula *Streptococcus laktat*.

III. Peptostreptokokus

Kuman ini hanya tumbuh dalam keadaan anaerobik atau mikroaerofilik dan menimbulkan berbagai hemolisa. Kuman ini merupakan anggota flora normal usus dan saluran kelamin wanita (Jawetz dkk, 1992).

2.4 *Streptococcus mutans*

S. mutans merupakan suatu spesies yang mendominasi komposisi bakteri dalam plak. Bakteri ini merupakan mikro flora normal rongga mulut yang harus mendapat perhatian khusus karena kemampuannya membentuk plak dari sukrosa melebihi jenis bakteri lain. *S. mutans* pertama kali ditemukan pada tahun 1924 oleh Clarke. Bakteri ini dapat menghasilkan suatu polisakarida ekstraseluler yang disebut mutan (Boel, 2000). Soet dalam Boel (1990) mengatakan bahwa *S. mutans* ditemukan pada plak gigi dan saliva dalam persentasi yang bervariasi. Selama ini, *S. mutans* dapat dibedakan dari *Streptococcus* lainnya melalui kemampuan mensintesis, dekstran, levan dan mutan dan bersifat kariogenik (Boel, 2000).

S. mutans memiliki beberapa karakteristik penting yang dapat dikaitkan dengan proses terjadinya karies gigi. Patogenesis *S. mutans* dapat menyebabkan dua kelainan utama di dalam rongga mulut, karies gigi dan kelainan periodontal. Hal ini disebabkan oleh kemampuannya mensintesis polisakarida ekstraseluler yang tidak larut dan merupakan prekursor plak gigi.

Pertumbuhan *S. mutans* lebih subur secara anaerob pada kandungan 5% CO₂ dan 95% N daripada secara aerob. Syarat nutrisi untuk pertumbuhannya relatif sederhana. Pada pertumbuhan anaerob, *S. mutans* dapat menggunakan amoniak sebagai satu-satunya sumber N. Hasil fermentasi dari glukosa termasuk laktat, asetat, etanol dan formate pada kultur anaerob dan aseton pada kultur aerob.

Studi pada plak gigi manusia mengindikasikan bahwa *S. mutans* merupakan pandemik di banyak tempat di dunia. Kuman ini sudah diisolasi dari berbagai etnik dan berbagai latar belakang sosial ekonomi (Roeslan, 1996). *S. mutans* bekerja sebagai patogen yang dibutuhkan pada keadaan kerusakan email gigi dari hasil fermentasi asam dalam perkembangan karies gigi. Hal ini mengakibatkan invasi pada dentin oleh mikroorganisme dan pada akhirnya menyebabkan infeksi pulpa. Selain itu, *S. mutans* dapat merusak tulang periapikal, ketika diinokulasikan ke dalam lapisan gigi dan pada organisme yang sama diisolasi dalam darah selama 21 hari setelah inokulasi.

Jumlah *S. mutans* berikut serotipnya di dalam plak gigi dan air liur sangat bervariasi. Bila jumlah *S. mutans* sangat sedikit, untuk mendeteksinya diperlukan media pembenihan yang selektif. Sebetulnya agar mitis-salivarius dengan dasar fuksin yang diberi natrium azida sebagai pengawet (MSFA) merupakan media yang cukup baik untuk mengisolasi *S. mutans* dari spesies klinis (Nolte dalam Roeslan, 1996). Berbagai media lain juga dapat dipakai untuk menumbuhkan *S. mutans*, seperti *brain heart infuson*, agar darah, *Tryton Yeast Cystein* (YTC), *Monitol – Sorbitol – Fukhsin – Azida* (MSFA), *Glukosa – Telurit – Sukrosa – Basitrasi* (GTSB), *Teda – Hewith Broth* atau *brucella* darah.

Media khusus yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah koloni *S. mutans* langsung dari plak gigi atau air liur adalah kombinasi TYC. Media ini khusus untuk menumbuhkan bakteri pembentuk glukar. Menurut Soerodjo dalam Roeslan (1996), media ini sangat selektif untuk membedakan *S. mutans* dengan streptokoki lain. Salah satu kriteria sederhana untuk mengenal *S. mutans* adalah koloninya yang keras dan sangat lekat pada media, sedangkan koloni streptokoki lain mempunyai konsistensi lunak dan tidak melekat pada media.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penulis dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratorium.

3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

3.3 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Februari 2001.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Yang merupakan variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Betadine*, *Aquanar*, *Fresh* dan *Aquadest* steril.

3.4.2 Variabel Terikat

Pengukuran daya hambat antiseptik obat kumur.

3.4.3 Variabel Terkendali

Media TYC, suspensi bakteri *S. mutans*, cara kerja penelitian, alat dan cara pengukuran.

3.5 Jumlah dan Kriteria Sampel

3.5.1 Jumlah Sampel

Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 70, terdiri dari 10 sampel *Aquanar* konsentrasi 100%, 10 sampel *Aquanar* konsentrasi 50%, 10 sampel *Betadine* konsentrasi 100%, 10 sampel *Betadine* konsentrasi 50%, 10 sampel

Fresh konsentrasi 100%, 10 sampel *Fresh* konsentrasi 50% dan *Aquadest* sebagai kontrol sebanyak 10 sampel.

3.5.2 Kriteria Sampel

Cakram dibuat dari kertas saring yang dipotong dengan perforator dengan diameter 0,5 mm.

3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat

Alat-alat yang digunakan adalah :

- a. *Petridish*,
- b. Tabung reaksi (Pyrex, Japan),
- c. *Syringe* (PT. Krisna Mulya Nusantara, Jakarta),
- d. Gigaskrin,
- e. *Laminar flow* (tipe Hf 100, RRC),
- f. *Autoclave* (Smic, China),
- g. *Dry Heat Oven* (Memert, Germany),
- h. Ose,
- i. Jangka sorong (Medesy, Italy),
- j. *Desicator vacuum 20 cm with porcelaine plate* (Duran, Germany),
- k. *Spectrofotometer* (Spectronic 20⁺, Milton Roy, USA),
- l. *Thermolyne* (Maxi Mix II, USA),
- m. Pinset,
- n. Lampu spiritus.

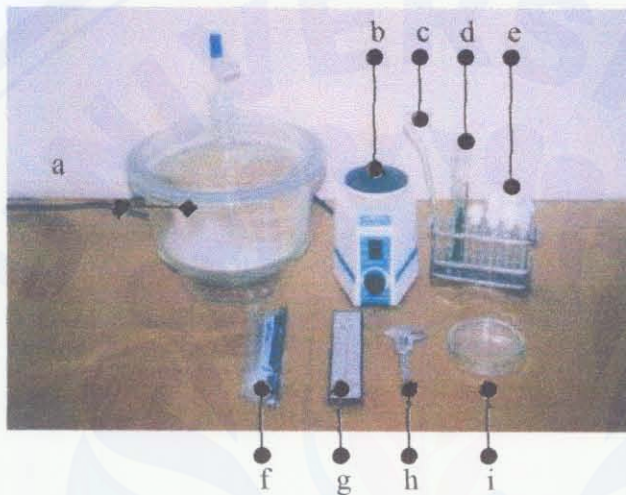
3.6.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah :

- a. Media nutrien agar + TYC (Merck, Germany),
- b. *Aquadest* steril (PT. Durafarma Jaya, Surabaya),
- c. *Betadine* Kumur (Mahakam Beta Farma, Jakarta),
- d. Bakteri *S. mutans* (suspensi),

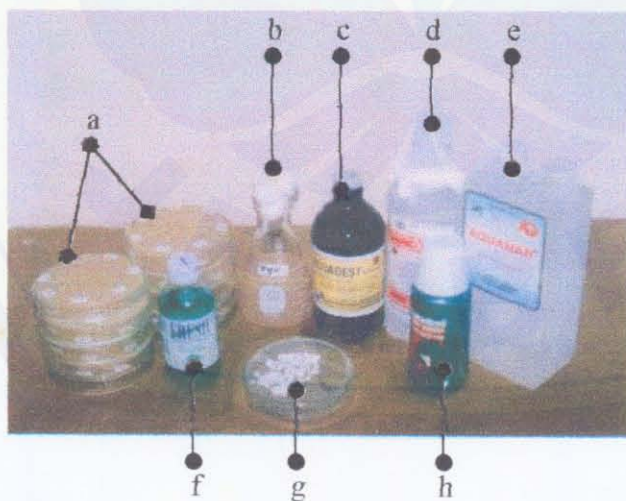
- e. Aquanar (PT. Sunaryo, Jakarta),
- f. *Fresh* (PT. Wiratama, Jakarta),
- g. Kertas saring (Whatman, England),
- h. PZ steril (PT. Widatra Bhakti, Pandaan),
- i. *Standard Mc Farland*.

Gambar alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.



- Keterangan :
- a. *Desicator vacuum*,
 - b. *Thermolyne*,
 - c. *Gigaskrin*,
 - d. *Ose*,
 - e. *Tabung reaksi*,
 - f. *Syringe*,
 - g. *Termometer*,
 - h. *Jangka sorong*,
 - i. *Petridish*.

Gambar 1. Alat-alat yang Digunakan



- Keterangan :
- a. *Media agar nutrisi + TYC*,
 - b. *Standard Mc Farland*,
 - c. *Aquadest steril*,
 - d. *PZ steril*,
 - e. *Aquanar*,
 - f. *Fresh*,
 - g. *Kertas saring*,
 - h. *Betadine Kumur*.

Gambar 2. Bahan-bahan yang Digunakan

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

- a. Semua alat yang akan dipakai dalam penelitian ini disterilkan terlebih dahulu dalam *dry heat oven* selama 15 menit dalam suhu 110°C.
- b. Mempersiapkan cakram
Kertas sorong dipotong berbentuk lingkaran dengan diameter 5 mm, kemudian disterilkan selama 20 menit dengan suhu 110°C.
- c. Mempersiapkan suspensi bakteri
Mengambil 2 cc PZ ditambah ose bakteri *S. mutans* lalu dimasukkan ke dalam *desicator* selama 24 jam, kemudian dilihat tingkat kekeruhannya pada *spectrofotometer* sesuai dengan *standard Mc Farland* 0,5 (panjang gelombang 560 Nm).
- d. Mempersiapkan media bakteri
Ambil 4 gram TYC ditambah 100 cc *aquadest*, dipanaskan dalam air mendidih sampai campur, lalu dituangkan pada *petridish*, setelah itu disterilkan dengan menggunakan *autoclave* dan ditunggu sampai dingin. *Petridish* yang telah dingin tadi dibalik dan dibagi menjadi 7 bagian yang sama besar dengan menggunakan spidol, kemudian tiap bagian diberi tanda A, B, C, D, E, F dan G. Bagian A untuk kontrol, yaitu *aquadest* steril, B untuk *Betadine* Kumur tanpa pengenceran (100%), C untuk *Betadine* Kumur konsentrasi 50%, D untuk *Aquanar* tanpa pengenceran (100%), E untuk *Aquanar* konsentrasi 50%, F untuk *Fresh* tanpa pengenceran (100%) dan G untuk *Fresh* konsentrasi 50%.
- e. Mempersiapkan pengenceran
 - Ambil 2 tabung reaksi, tabung I diisi 1 cc *Betadine* Kumur 100%. Tabung II diisi 1 cc *Betadine* Kumur kemudian dicampur dengan menggunakan 1 cc *aquadest* steril. Setelah tercampur, ambil 1 cc campuran dari tabung II dan dibuang. Pengenceran dilakukan hanya satu kali, sebagai kontrol digunakan *aquadest* steril.
 - Untuk pengenceran *Aquanar* dan *Fresh*, prosedurnya sama seperti di atas.

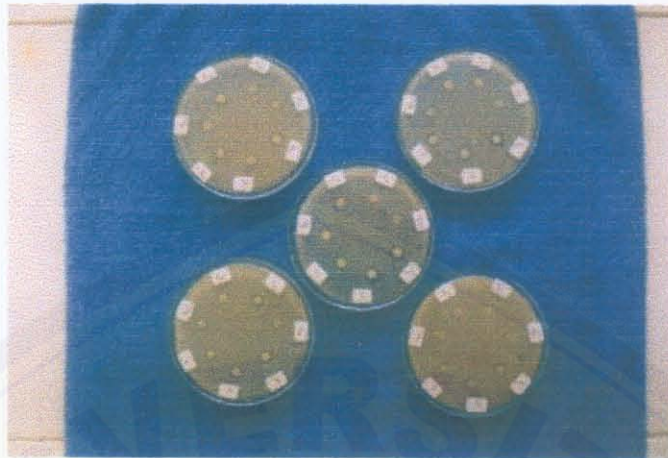
3.7.2 Tahap Perlakuan

- a. Cakram dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berisi *Betadine* Kumur (konsentrasi 100% dan 50%), Aquanar (konsentrasi 100% dan 50%), *Fresh* (konsentrasi 100% dan 50%) dan *aquadest* steril. Setelah itu melakukan inokulasi bakteri *S. mutans* ke dalam media agar dengan cara mencelupkan gigaskrin ke dalam biakan *S. mutans*, kemudian diusapkan perlahan-lahan pada seluruh permukaan media nutrisi agar sampai rata dan dibiarkan mengering pada suhu kamar selama 3 menit sebelum diletakkan kertas saring yang telah dicelupkan pada masing-masing obat kumur dan *aquadest* steril.
- b. Setelah inokulasi, cakram diambil dengan ose dan diletakkan pada media TYC yang telah diberi tanda dibaliknya sesuai dengan konsentrasinya. Pelekatan cakram ini dilakukan dengan aseptis. *Petridish* kemudian dibungkus dengan menggunakan kertas payung dan dimasukkan ke dalam *desicator* untuk mengkondisikan menjadi anaerob.

Cara memasukkan *petridish* ke dalam *desicator* adalah sebagai berikut :

- a. Lilin menyala diletakkan ke dalam *desicator*.
- b. *Petridish* dimasukkan ke dalam *desicator*.
- c. *Desicator* ditutup dengan penutupnya yang dilengkapi dengan pengatur udara.
- d. Pengaturan udara ditutup dan ditunggu sampai lilin mati (tidak adad oksigen).
- e. *Petridish* diambil dan dimasukkan inkubator selama 24 jam dan diamati.

Gambar hasil perlakuan selama 24 jam dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Hasil Perlakuan Setelah 24 Jam.

3.7.3 Tahap Pengamatan

- a. Setelah disimpan dalam *desicator* selama 24 jam dan diamati, apabila ada pertumbuhan bakteri akan terlihat adanya daerah hambatan atau zone inhibisi di sekeliling kertas saring. Daerah inhibisi tersebut diukur menggunakan jangka sorong dan dicatat.
- b. Pengukuran daerah hambatan yaitu dengan membalikkan *petridish* sehingga terlihat daerah inhibisi yang kelihatan transparan, kemudian dengan menggunakan jangka sorong, daerah hambatan diukur diameternya dan dicatat. Apabila ada diameter besar dan kecil, maka keduanya dijumlahkan dan dibagi dua. Pengukuran diameter daerah inhibisi dapat dilihat pada gambar 4.



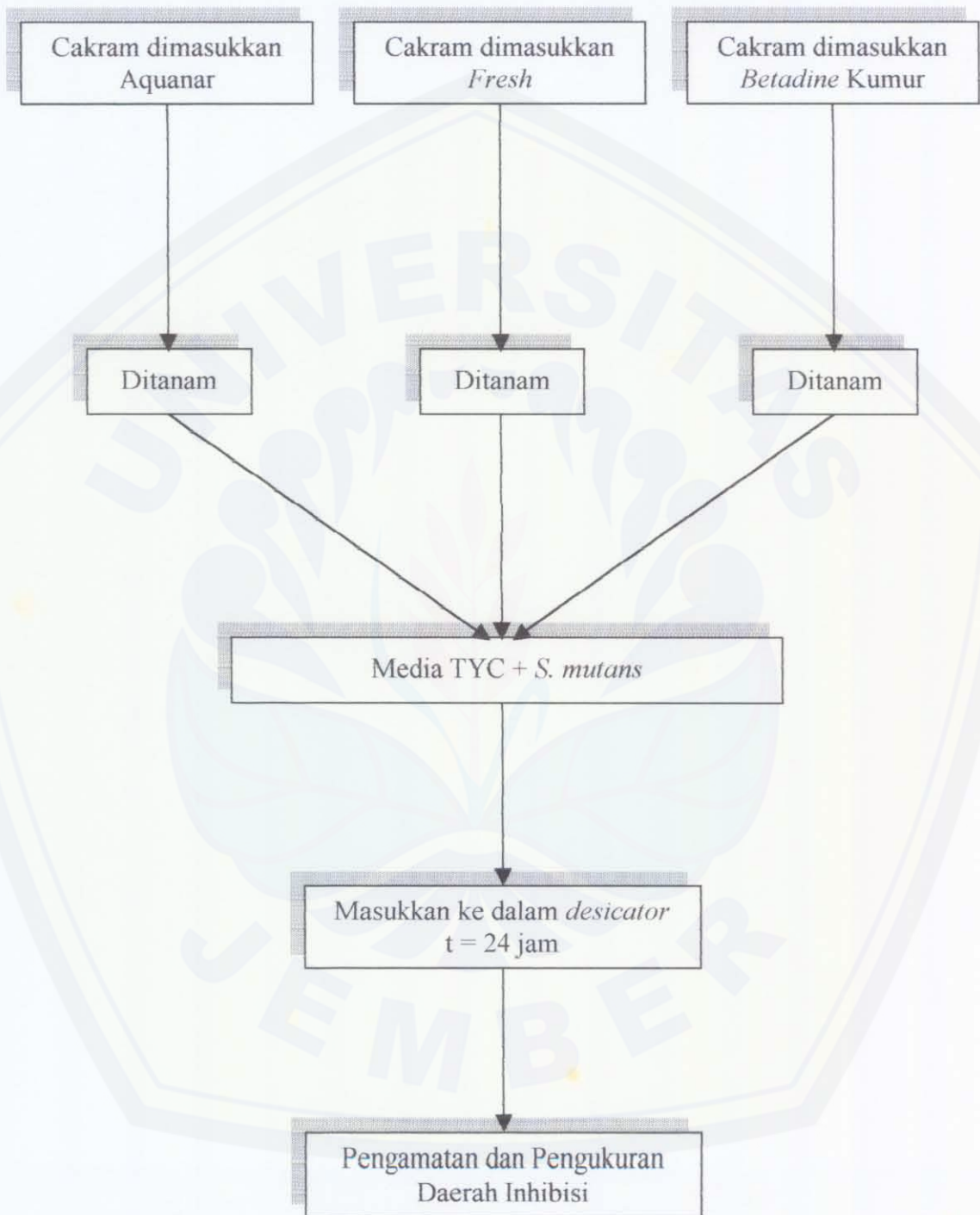
Gambar 4. Pengukuran Diameter Daerah Inhibisi

3.7.4 Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode statistik, yaitu metode yang digunakan untuk menguji hipotesa yang datanya berbentuk angka-angka. Hal ini sesuai dengan data-data yang diperoleh dari penelitian. Metode statistik yang digunakan adalah teknik anava dilanjutkan dengan teknik t-test.



KERANGKA PENELITIAN



Gambar 5. Kerangka Pemecahan Masalah



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Daya Hambat Bahan Antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* Terhadap Bakteri *S. mutans*

Setelah melakukan penelitian tentang perbedaan daya hambat bahan antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* dengan konsentrasi 100% dan 50% serta *aquadest* steril sebagai kelompok kontrol terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans* selama 24 dan 48 jam, terdapat perbedaan daya hambat. Untuk melihat perbedaannya dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Daerah Inhibisi Bahan Antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* serta Kontrol Terhadap Bakteri *S. mutans* pada 24 Jam Setelah Perlakuan (mm).

No.	K	AQ ₍₁₎	B ₍₁₎	F ₍₁₎	AQ _(½)	B _(½)	F _(½)
1.	0,50	0,95	0,80	0,75	0,70	0,65	0,70
2.	0,50	1,00	0,90	0,80	0,80	0,75	0,75
3.	0,50	0,90	0,80	0,75	0,80	0,70	0,75
4.	0,50	0,85	0,80	0,75	0,70	0,75	0,75
5.	0,50	1,00	0,75	0,80	0,80	0,70	0,65
6.	0,50	1,00	0,85	0,80	0,85	0,75	0,70
7.	0,50	0,90	0,80	0,75	0,80	0,70	0,65
8.	0,50	1,00	0,85	0,80	0,85	0,75	0,70
9.	0,50	0,85	0,75	0,80	0,75	0,65	0,65
10.	0,50	0,85	0,70	0,75	0,75	0,65	0,65
\bar{x}	0,50	0,93	0,80	0,76	0,78	0,70	0,70

Keterangan :

- AQ : Aquanar (1) : Konsentrasi 100%
 B : *Betadine* Kumur (½) : Konsentrasi 50%
 F : *Fresh* \bar{x} : Rata-rata
 K : *Aquadest*

Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Daerah Inhibisi Bahan Antiseptik *Betadine* Kumur, Aqanar dan *Fresh* serta Kontrol Terhadap Bakteri *S. mutans* pada 48 Jam Setelah Perlakuan (mm).

No.	K	AQ ₍₁₎	B ₍₁₎	F ₍₁₎	AQ _(½)	B _(½)	F _(½)
1.	0,50	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,70
2.	0,50	1,00	0,90	0,80	0,80	0,75	0,70
3.	0,50	0,90	0,80	0,70	0,80	0,70	0,70
4.	0,50	0,85	0,80	0,75	0,70	0,75	0,75
5.	0,50	1,00	0,75	0,80	0,80	0,70	0,65
6.	0,50	1,00	0,85	0,80	0,85	0,75	0,70
7.	0,50	0,90	0,80	0,75	0,80	0,70	0,65
8.	0,50	1,00	0,85	0,80	0,85	0,75	0,70
9.	0,50	0,85	0,75	0,80	0,75	0,65	0,65
10.	0,50	0,85	0,70	0,70	0,70	0,65	0,65
\bar{x}	0,50	0,93	0,80	0,76	0,77	0,70	0,70

Keterangan :

AQ : Aqanar (1) : Konsentrasi 100%
 B : *Betadine* Kumur (½) : Konsentrasi 50%
 F : *Fresh* \bar{x} : Rata-rata
 K : *Aquadest*

Pada tabel 1 dan 2 terlihat adanya perbedaan daya hambat antara *Betadine* Kumur, Aqanar dan *Fresh* dengan konsentrasi 100% dan 50% serta kontrol baik pada 24 jam maupun 48 jam setelah perlakuan. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa daya hambat dari yang paling besar sampai yang terkecil, yaitu Aqanar konsentrasi 50%, *Betadine* Kumur konsentrasi 100%, Aqanar konsentrasi 50%, *Fresh* konsentrasi 100% serta *Betadine* Kumur dan *Fresh* konsentrasi 50% mempunyai daya hambat yang sama. Untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak, maka akan dilakukan uji statistik.

4.2 Uji Anava Daya Hambat Bahan Antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* Terhadap bakteri *S. mutans*

Uji statistik anava pada daya hambat bahan antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* terhadap bakteri *S. mutans* pada 24 dan 48 jam setelah perlakuan ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Uji Anava Daya Hambat Bahan Antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* Terhadap Bakteri *S. mutans*.

Perlakuan	Waktu Jam	Jumlah Kuadrat	Df	Rata-rata Kuadrat	F hitung	P	F Tabel
Antar Variabel dalam Variabel	24	1,034	6	0,172	78,798	0,00	2,234
		0,138	63				
		1,171	69				
Total	48	1,033	6	0,172	78,834	0,00	2,234
		1,145	63				
		1,178	69				

Keterangan :

df : Derajat Bebas

P : Probabilitas

F : Analisa Statistik

Berdasarkan hasil uji anava daya hambat bakteri *S. mutans* selama 24 dan 48 jam dihasilkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan $P < 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa antar perlakuan mempunyai perbedaan yang bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa obat *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* dapat menghambat bakteri *S. mutans*. Hal ini disebabkan oleh kandungan bahan kimia dalam obat kumur di atas yang berfungsi sebagai antiseptik, diantaranya yaitu senyawa fenol, povidone iodine, Na Fluorida dan *Gypsum fibrosum* yang sangat efektif dalam membunuh mikroorganisme (Mangundjaja dan Auerkari, 1999).

4.3 Uji-t Daya hambat Bahan Antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* serta Kontrol Terhadap Bakteri *S. mutans* Selama 24 jam

Setelah dilakukan uji anava, maka diketahui bahwa daya hambat bahan antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* selama 24 dan 48 jam terdapat perbedaan yang signifikan. Selanjutnya untuk mengetahui signifikansi dari masing-masing perlakuan, maka dilakukan uji-t yang dapat dilihat pada tabel 4 untuk 24 jam setelah perlakuan dan tabel 5 untuk 48 jam perlakuan.

Tabel 4. Uji-t Daya Hambat Bahan Antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* serta Kontrol Terhadap Bakteri *S. mutans* Selama 24 Jam.

No	Perlakuan	Perbedaan rata-rata	SE	t-hitung	df	P	t-tabel
1.	AQ ₍₁₎ + B _(½)	0,2250	0,0254	8,8441	18	2,054 · 10 ⁻⁸	1,734
2.	AQ ₍₁₎ + F _(½)	0,2350	0,0254	9,2372	18	1,492 · 10 ⁻⁸	1,734
3.	AQ ₍₁₎ + K	0,4300	0,0213	20,1464	18	6,000 · 10 ⁻¹⁴	1,734
4.	AQ ₍₁₎ + B ₍₁₎	0,1300	0,0281	4,6284	18	1,044 · 10 ⁻⁴	1,734
5.	AQ ₍₁₎ + F ₍₁₎	0,1550	0,0229	6,7648	18	1,233 · 10 ⁻⁶	1,734
6.	AQ ₍₁₎ + AQ _(½)	0,1500	0,0273	5,4976	18	1,602 · 10 ⁻⁵	1,734
7.	B ₍₁₎ + F ₍₁₎	0,0250	0,0201	1,2457	18	0,1144	1,734
8.	B ₍₁₎ + AQ _(½)	0,0200	0,0249	0,8018	18	0,2166	1,734
9.	B ₍₁₎ + B _(½)	0,0950	0,0229	4,1461	18	3,033 · 10 ⁻⁴	1,734
10.	B ₍₁₎ + F _(½)	0,1050	0,0229	4,5826	18	1,155 · 10 ⁻⁴	1,734
11.	B ₍₁₎ + K	0,3000	0,0183	16,4317	18	1,425 · 10 ⁻¹²	1,734
12.	F ₍₁₎ + AQ _(½)	0,0050	0,0189	0,2641	18	0,3973	1,734
13.	F ₍₁₎ + B _(½)	0,0700	0,0162	4,3320	18	2,008 · 10 ⁻⁴	1,734
14.	F ₍₁₎ + F _(½)	0,0800	0,0162	4,9508	18	5,164 · 10 ⁻⁵	1,734
15.	F ₍₁₎ + K	0,2750	0,0083	33,0000	18	0	1,734
16.	AQ _(½) + B _(½)	0,0750	0,0219	3,4213	18	1,522 · 10 ⁻³	1,734
17.	AQ _(½) + F _(½)	0,0850	0,0219	3,8775	18	5,517 · 10 ⁻⁴	1,734
18.	AQ _(½) + K	0,2800	0,0170	16,4738	18	1,345 · 10 ⁻¹²	1,734
19.	B _(½) + F _(½)	0,0100	0,0196	0,5168	18	0,3079	1,734
20.	B _(½) + K	0,2050	0,0138	14,8075	18	8,030 · 10 ⁻¹²	1,734
21.	F _(½) + K	0,1950	0,0138	14,0851	18	5,837 · 10 ⁻¹¹	1,734

Keterangan :

- | | | | |
|----|-----------------------|-----|-------------------------------|
| SE | : Standard Error | B | : <i>Betadine</i> Kumur |
| df | : Derajat Bebas | F | : <i>Fresh</i> |
| P | : Probabilitas | K | : Kontrol (<i>aquadest</i>) |
| T | : Dibandingkan dengan | (1) | : Konsentrasi 100% |
| AQ | : Aquanar | (½) | : Konsentrasi 50% |

Berdasarkan hasil uji-t daya hambat antara kontrol *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* selama 24 jam dengan berbagai konsentrasi didapatkan t-hitung lebih besar daripada t-tabel dan $P < (0,05)$, ini berarti bahwa masing-masing perlakuan terdapat perbedaan yang signifikan. Tetapi ada beberapa perlakuan yang menunjukkan bahwa t-hitung lebih kecil daripada t-tabel.

Pada perlakuan antara *Betadine* Kumur 100% dan *Fresh* 100%, *Betadine* Kumur 50% dan *Fresh* 50%, keduanya memiliki daya hambat yang sama terhadap bakteri *S. mutans*. Selain itu, dari hasil pengamatan didapatkan bahwa besar diameter rata-rata daya hambat yang dihasilkan antara *Betadine* Kumur dan *Fresh* hampir sama.

Perlakuan antara *Betadine* Kumur 100% dan Aquanar 50% terdapat perbedaan yang tidak bermakna karena t-hitung lebih kecil dari t-tabel. Hal ini menunjukkan bahwa antara *Betadine* Kumur 100% dan Aquanar 50% memiliki kemampuan yang sama dalam menghambat bakteri *S. mutans* meskipun kandungan pada kedua perlakuan tersebut berbeda. Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan antara *Fresh* 100% dan Aquanar 50%. Dapat dikatakan bahwa Aquanar 50% memiliki khasiat yang sama dengan *Betadine* dan *Fresh* 100%. Hal ini terjadi mungkin karena Aquanar mengandung *Gypsum fibrosum* dan diproses dengan alat sinkar dan formula Sunaryo yang hasil produknya mempunyai komposisi isotop stabil yang berkhasiat menghambat perkembangan dan pertumbuhan kuman. Selain itu, Aquanar juga mengandung bahan aktif yang mampu memproses *biological transmutation* kuman (Mangundjaja dan Auerkari, 1999).

Dari hasil perlakuan selama 24 jam yang memiliki kemampuan dalam menghambat bakteri *S. mutans* secara berurutan yaitu Aquanar 100% ditambah kontrol, Aquanar 50% ditambah kontrol dan *Betadine* Kumur ditambah kontrol.

Tabel 5. Uji-t Daya Hambat Bahan Antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* serta Kontrol Terhadap Bakteri *S. mutans* selama 48 Jam.

No	Perlakuan	Perbedaan rata-rata	SE	t-hitung	df	P	t-tabel
1.	AQ ₍₁₎ + B _(½)	0,2250	0,0254	8,8441	18	2,854 · 10 ⁻⁸	1,734
2.	AQ ₍₁₎ + F _(½)	0,2450	0,0239	10,2669	18	2,973 · 10 ⁻⁹	1,734
3.	AQ ₍₁₎ + K	0,4300	0,0213	20,1464	18	6,000 · 10 ⁻¹⁴	1,734
4.	AQ ₍₁₎ + B ₍₁₎	0,1300	0,0281	4,6284	18	1,044 · 10 ⁻⁴	1,734
5.	AQ ₍₁₎ + F ₍₁₎	0,1650	0,0250	6,6000	18	1,689 · 10 ⁻⁶	1,734
6.	AQ ₍₁₎ + AQ _(½)	0,1550	0,0283	5,4706	18	1,696 · 10 ⁻⁵	1,734
7.	B ₍₁₎ + F ₍₁₎	0,0350	0,0224	1,5609	18	0,0680	1,734
8.	B ₍₁₎ + AQ _(½)	0,0250	0,0261	0,9583	18	0,1753	1,734
9.	B ₍₁₎ + B _(½)	0,0950	0,0229	4,1461	18	3,033 · 10 ⁻⁴	1,734
10.	B ₍₁₎ + F _(½)	0,1150	0,0211	5,4380	18	1,817 · 10 ⁻⁵	1,734
11.	B ₍₁₎ + K	0,3000	0,0183	16,4317	18	1,425 · 10 ⁻¹²	1,734
12.	F ₍₁₎ + AQ _(½)	0,0100	0,0227	0,4399	18	0,3326	1,734
13.	F ₍₁₎ + B _(½)	0,0600	0,0190	3,1574	18	2,725 · 10 ⁻³	1,734
14.	F ₍₁₎ + F _(½)	0,8000	0,0168	4,7527	18	7,950 · 10 ⁻⁵	1,734
15.	F ₍₁₎ + K	0,2650	0,0130	20,3579	18	0	1,734
16.	AQ _(½) + B _(½)	0,7000	0,0232	3,0154	18	3,716 · 10 ⁻³	1,734
17.	AQ _(½) + F _(½)	0,0900	0,0215	4,1912	18	2,744 · 10 ⁻⁴	1,734
18.	AQ _(½) + K	0,2750	0,0186	14,7580	18	8,500 · 10 ⁻¹²	1,734
19.	B _(½) + F _(½)	0,0200	0,0175	1,1442	18	0,1338	1,734
20.	B _(½) + K	0,2050	0,0138	14,8075	18	8,030 · 10 ⁻¹²	1,734
21.	F _(½) + K	0,1850	0,0107	17,3353	18	5,950 · 10 ⁻¹³	1,734

Keterangan :

SE : *Standard Error*B : *Betadine* Kumur

df : Derajat Bebas

F : *Fresh*

P : Probabilitas

K : Kontrol (*aquadest*)

T : Dibandingkan dengan

(1) : Konsentrasi 100%

AQ : Aquanar

(½) : Konsentrasi 50%

Berdasarkan hasil uji-t daya hambat antara kontrol *Betadine* Kumur, Aquanar, *Fresh* dan *aquadest* steril sebagai kontrol selama 48 jam didapatkan t-hitung lebih besar daripada t-tabel dan $P < (0,05)$, hal ini menunjukkan bahwa daya hambat selama 48 jam mempunyai perbedaan yang signifikan. Tetapi ada beberapa perlakuan yang menunjukkan bahwa t-hitung lebih kecil daripada t-tabel. Pada perlakuan antara *Betadine* Kumur dan *Fresh* dengan konsentrasi 100%

dan 50% didapatkan t-hitung lebih kecil daripada t-tabel. Hal ini menandakan bahwa antara *Betadine* Kumur dan *Fresh* tidak ada perbedaan yang bermakna. Selain memiliki daya hambat yang sama terhadap bakteri *S. mutans*, keduanya juga memiliki diameter yang hampir sama

Pada perlakuan antara *Betadine* Kumur 100% dan *Fresh* 100% terhadap Aquanar 50% juga dihasilkan t-hitung lebih kecil daripada t-tabel. Hal ini menandakan bahwa antara Aquanar 50%, *Betadine* Kumur 100% dan *Fresh* 100% memiliki daya hambat yang sama terhadap bakteri *S. mutans*. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi Aquanar, semakin besar pula daya hambatnya terhadap bakteri *S. mutans*. Pada penelitian ini terbukti bahwa dalam waktu 48 jam Aquanar masih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

Pengamatan yang dilakukan selama 24 dan 48 jam ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas antara bahan antiseptik *Betadine* Kumur, Aquanar dan *Fresh* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan, ternyata kerja ketiga bahan antiseptik lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri dibandingkan perlakuan 48 jam. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin lama waktu pengamatan, maka efektifitas bahan antiseptik makin berkurang.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang perbedaan efektifitas antara bahan antiseptik *Betadine* Kumur, *Aquanar* dan *Fresh* terhadap bakteri *S. mutans* dapat disimpulkan bahwa :

- a. Bahan antiseptik *Betadine* Kumur, *Aquanar* dan *Fresh* memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* selama 24 dan 48 jam.
- b. Bahan antiseptik *Aquanar* memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans* lebih besar jika dibandingkan dengan *Betadine* Kumur dan *Fresh*.
- c. *Betadine* Kumur dan *Fresh* memiliki kemampuan yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk mengadakan penelitian lebih lanjut tentang efektifitas bahan antiseptik *Betadine* Kumur, *Aquanar* dan *Fresh* dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans* secara *in vivo* dan terhadap bakteri rongga mulut lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Boel, T. 2000. *Daya Antibakteri Kombinasi Triklosan dan Zink Sitrat Dalam Beberapa Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans*. Dalam Majalah Ilmu Kedokteran Gigi. Vol. 5. No. 1. Sumatera Utara: FKG USU.
- Bachtiar, E. W. 1997. *Proses Vaksinasi Dalam Pencegahan Karies Gigi dengan Antigen Rekayasa Protrein Dinding Sel Streptococcus mutans*. Dalam Majalah Kedokteran Gigi. Edisi Khusus. Vol. 4. Jakarta: FKG UI.
- Burger, A. 1960. *Pharmacology and Therapeutics*. Philadelphia: Lea.
- Brotosoetarno, S. 1997. *Peran Serta Mikroorganisme Dalam Proses Terjadinya Karies Gigi*. Dalam Jurnal Kedokteran Gigi UI. Edisi Khusus. Vol. 4. Jakarta: Hipokrates.
- Gradlman, A. 1960. *Pharmacology and Therapeutics*. Philadelphia: Lea and Febiger.
- Jawetz, E., dkk. 1992. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*. Terjemahan A. Tonang Dari Medical Microbiology (1984). Jakarta: (EGC).
- Jorres, Summer M. 1961. *A Study of Disinfection of The Skin, A Comparrison of Povidone With Other Agents of Surgical Scrubs*. Dalam Annal of Surgery. Boston, Massachusetts.
- Mangundjaja, S. dan Auerkari. 1999. *Pengaruh Obat Kumur Asli Indonesia Terhadap Kuman Streptococcus mutans ± Asal Saliva*. Dalam Jurnal Kedokteran Gigi. Edisi Khusus FORIL VI. Jakarta: FKG Usakti.
- Munthalib, A. 1975. *Antiseptik dan Disinfektan*. Dalam Naskah Lengkap dan Diskusi Khusus Penyegar dan Penambah Ilmu Kedokteran Gigi Ke-III. Jilid III. Jakarta: FKG UI.
- Nazir, M. 1998. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indah.
- Nolte, A. W. 1982. *Oral Microbiology With Basic Microbiology and Immunology*. London: The C. V. Mosby Company.
- Nugroho, H. 1989. *Antiseptik Topical Dalam Kedokteran Gigi*. Dalam Majalah Kedokteran Gigi. No. II. Vol. 4. Jakarta: FGK Usakti.

- Panjaitan, M. 1997. *Efektifitas Stannous Fluorida Dalam Menghambat Pembentukan Asam Laktat Oleh Streptococcus mutans, Streptococcus sanguis dan Lactobasilus odontolitikus*. Dalam Majalah Kedokteran Gigi. No. 4. XX. Sumatera Utara: FKG USU.
- Roeslan, O. B. 1996. *Karakteristik Streptococcus Mutans Penyebab Karies Gigi*. Dalam Majalah Kedokteran Gigi. Th. 10. No. 29-30. Mei-Desember. Jakarta: FKG UI.
- Soet, S. S. 1990. *Streptococcus sobrinus and Dental Caries*. Thesis From Oral Micobiology of The Academic Centre Renbistry Amsterdam (ACTA). 19.
- Tarigan, R. 1995. *Karies Gigi*. Jakarta: Hipokrates.
- Wibowo dan Melani. 1993. *Efek Obat Kumur yang Mengandung Anti-Mikrobia Terhadap Akumulasi Plak dan Gingivitis*. Dalam Majalah Kedokteran Gigi. Edisi FORIL IV. Jakarta: Usakti.

PENGAMATAN 24 JAM

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
 NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

	AQ [1]	B [1]	F [1]	AQ [1/2]	B [1/2]	F [1/2]	K
1	.95	.80	.75	.70	.65	.70	.50
2	1.00	.90	.80	.80	.75	.75	.50
3	.90	.80	.75	.80	.70	.75	.50
4	.85	.80	.75	.70	.75	.75	.50
5	1.00	.75	.80	.80	.70	.65	.50
6	1.00	.85	.80	.85	.75	.70	.50
7	.90	.80	.75	.80	.70	.65	.50
8	1.00	.85	.80	.85	.75	.70	.50
9	.85	.75	.80	.75	.65	.65	.50
10	.85	.70	.75	.75	.65	.65	.50

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
 NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	AQ [1]	10	.9300	.0675	.8500	1.0000
2	B [1]	10	.8000	.0577	.7000	.9000
3	F [1]	10	.7750	.0264	.7500	.8000
4	AQ [1/2]	10	.7800	.0537	.7000	.8500
5	B [1/2]	10	.7050	.0438	.6500	.7500
6	F [1/2]	10	.6950	.0438	.6500	.7500
7	K	10	.5000	.0000	.5000	.5000

----- ANALYSIS OF VARIANCE -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
 NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

ONE-WAY ANOVA

GROUP	MEAN	N
1	.930	10
2	.800	10
3	.775	10
4	.780	10
5	.705	10
6	.695	10
7	.500	10
GRAND MEAN	.741	70

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
BETWEEN	1.034	6	.172	78.795	.000E+00
WITHIN	.138	63	2.1865E-03		
TOTAL	1.171	69			

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.9300	.7050
STD. DEV. =	.0675	.0438
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.2250
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0254
T =	8.8441	(D.F. = 18)
		GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: B [1/2]
PROB. =	2.854E-08	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.9300	.6950
STD. DEV. =	.0675	.0438
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.2350
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0254
T =	9.2372	(D.F. = 18)
		GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	1.492E-08	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.9300	.5000
STD. DEV. =	.0675	.0000
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.4300
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0213
T =	20.1464	(D.F. = 18)
		GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: K
PROB. =	6.000E-14	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.9300	.8000
STD. DEV. =	.0675	.0577
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.1300
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0281
T =	4.6284	(D.F. = 18)
		GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: B [1]
PROB. =	1.044E-04	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.9300	.7750
STD. DEV. =	.0675	.0264
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.1550
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0229
T =	6.7648	(D.F. = 18)
		GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: F [1]
PROB. =	1.223E-06	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.9300	.7800
STD. DEV. =	.0675	.0537
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.1500
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0273
T =	5.4976	(D.F. = 18)
		GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: AQ [1/2]
PROB. =	1.602E-05	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.7750
STD. DEV. =	.0577	.0264
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.0250
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0201
T =	1.2457	(D.F. = 18) GROUP 1: B [1] GROUP 2: F [1]
PROB. =	.1144	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.7800
STD. DEV. =	.0577	.0537
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.0200
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0249
T =	.8018	(D.F. = 18) GROUP 1: B [1] GROUP 2: AQ [1/2]
PROB. =	.2166	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.7050
STD. DEV. =	.0577	.0438
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.0950
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0229
T =	4.1461	(D.F. = 18) GROUP 1: B [1] GROUP 2: B [1/2]
PROB. =	3.033E-04	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.6950
STD. DEV. =	.0577	.0436
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.1050
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0229
T =	4.5826 (D.F. = 18)	GROUP 1: B [1] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	1.155E-04	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.5000
STD. DEV. =	.0577	.0000
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.3000
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0183
T =	16.4317 (D.F. = 18)	GROUP 1: B [1] GROUP 2: K
PROB. =	1.425E-12	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.7750	.7800
STD. DEV. =	.0264	.0537
N =	10	10
	DIFFERENCE =	-.0050
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0189
T =	-.2641 (D.F. = 18)	GROUP 1: F [1] GROUP 2: AQ [1/2]
PROB. =	.3973	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PFNGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.7750	.7050
STD. DEV. =	.0264	.0438
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.0700
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0162
T =	4.3320 (D.F. = 18)	GROUP 1: F [1] GROUP 2: B [1/2]
PROB. =	2.008E-04	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.7750	.6950
STD. DEV. =	.0264	.0438
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.0800
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0162
T =	4.9508 (D.F. = 18)	GROUP 1: F [1] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	5.164E-05	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.7750	.5000
STD. DEV. =	.0264	.0000
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.2750
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0083
T =	33.0000 (D.F. = 18)	GROUP 1: F [1] GROUP 2: K
PROB. =	.000E+00	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7800	.7050	
STD. DEV. =	.0537	.0438	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.0750	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0219	
T =	3.4213	(D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1/2] GROUP 2: B [1/2]
PROB. =	1.522E-03		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7800	.6950	
STD. DEV. =	.0537	.0438	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.0850	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0219	
T =	3.8775	(D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1/2] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	5.517E-04		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7800	.5000	
STD. DEV. =	.0537	.0000	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.2800	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0170	
T =	16.4738	(D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1/2] GROUP 2: K
PROB. =	1.345E-12		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.7050	.6950
STD. DEV. =	.0438	.0438
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.0100
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0196
T =	.5108 (D.F. = 18)	GROUP 1: B [1/2] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	.3079	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.7050	.5000
STD. DEV. =	.0438	.0000
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.2050
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0138
T =	14.8075 (D.F. = 18)	GROUP 1: B [1/2] GROUP 2: K
PROB. =	8.030E-12	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-24J LABEL: PENGAMATAN 24 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.6950	.5000
STD. DEV. =	.0438	.0000
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.1950
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0138
T =	14.0851 (D.F. = 18)	GROUP 1: F [1/2] GROUP 2: K
PROB. =	1.837E-11	

PENGAMATAN 48 JAM

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
 NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

	AQ [1]	B [1]	F [1]	AQ [1/2]	B [1/2]	F [1/2]	K
1	.95	.80	.75	.70	.65	.70	.50
2	1.00	.90	.80	.80	.75	.70	.50
3	.90	.80	.70	.80	.70	.70	.50
4	.85	.80	.75	.70	.75	.75	.50
5	1.00	.75	.80	.80	.70	.65	.50
6	1.00	.85	.80	.85	.75	.70	.50
7	.90	.80	.75	.80	.70	.65	.50
8	1.00	.85	.80	.85	.75	.70	.50
9	.85	.75	.80	.75	.65	.65	.50
10	.85	.70	.70	.70	.65	.65	.50

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
 NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	AQ [1]	10	.9300	.0675	.8500	1.0000
2	B [1]	10	.8000	.0577	.7000	.9000
3	F [1]	10	.7650	.0412	.7000	.8000
4	AQ [1/2]	10	.7750	.0589	.7000	.8500
5	B [1/2]	10	.7050	.0438	.6500	.7500
6	F [1/2]	10	.6850	.0337	.6500	.7500
7	K	10	.5000	.0000	.5000	.5000

----- ANALYSIS OF VARIANCE -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
 NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

ONE-WAY ANOVA

GROUP	MEAN	N
1	.930	10
2	.800	10
3	.765	10
4	.775	10
5	.705	10
6	.685	10
7	.500	10
GRAND MEAN	.737	70

SOURCE	SUM OF SQUARES	D.F.	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB.
BETWEEN	1.033	6	.172	74.834	.000E+00
WITHIN	.145	63	2.3016E-03		
TOTAL	1.178	69			

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.9300	.8000	
STD. DEV. =	.0675	.0577	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.1300	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0281	
T =	4.6284	(D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: B [1]
PROB. =	1.044E-04		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.9300	.7650	
STD. DEV. =	.0675	.0412	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.1650	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0250	
T =	6.6000	(D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: F [1]
PROB. =	1.689E-06		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.9300	.7750	
STD. DEV. =	.0675	.0589	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.1550	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0283	
T =	5.4706	(D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: AQ [1/2]
PROB. =	1.696E-05		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.9300	.7050
STD. DEV. =	.0675	.0438
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.2250
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0254
T =	8.8441 (D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: B [1/2]
PROB. =	2.854E-08	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.9300	.6850
STD. DEV. =	.0675	.0337
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.2450
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0239
T =	10.2669 (D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	2.973E-09	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.9300	.5000
STD. DEV. =	.0675	.0000
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.4300
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0213
T =	20.1464 (D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1] GROUP 2: K
PROB. =	6.000E-14	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.7650
STD. DEV. =	.0577	.0412
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.0350
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0224
T =	1.5609	(D.F. = 18) GROUP 1: B [1] GROUP 2: F [1]
PROB. =	.0680	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.7750
STD. DEV. =	.0577	.0589
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.0250
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0261
T =	.9583	(D.F. = 18) GROUP 1: B [1] GROUP 2: AQ [1/2]
PROB. =	.1753	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.7050
STD. DEV. =	.0577	.0438
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.0950
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0229
T =	4.1461	(D.F. = 18) GROUP 1: B [1] GROUP 2: B [1/2]
PROB. =	3.033E-04	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.6850
STD. DEV. =	.0577	.0337
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.1150
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0211
T =	5.4380 (D.F. = 18)	GROUP 1: B [1] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	1.817E-05	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.8000	.5000
STD. DEV. =	.0577	.0000
N =	10	10
	DIFFERENCE =	.3000
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0183
T =	16.4317 (D.F. = 18)	GROUP 1: B [1] GROUP 2: K
PROB. =	1.425E-12	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	.7650	.7750
STD. DEV. =	.0412	.0589
N =	10	10
	DIFFERENCE =	-.0100
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0227
T =	-.4399 (D.F. = 18)	GROUP 1: F [1] GROUP 2: AQ [1/2]
PROB. =	.3326	

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7650	.7050	
STD. DEV. =	.0412	.0438	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.0600	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0190	
T =	3.1574	(D.F. = 18)	GROUP 1: F [1] GROUP 2: B [1/2]
PROB. =	2.725E-03		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7650	.6850	
STD. DEV. =	.0412	.0337	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.0800	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0168	
T =	4.7527	(D.F. = 18)	GROUP 1: F [1] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	7.950E-05		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7650	.5000	
STD. DEV. =	.0412	.0000	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.2650	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0130	
T =	20.3579	(D.F. = 18)	GROUP 1: F [1] GROUP 2: K
PROB. =	.000E+00		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7750	.7050	
STD. DEV. =	.0589	.0438	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.0700	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0232	
T =	3.0154	(D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1/2] GROUP 2: B [1/2]
PROB. =	3.716E-03		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7750	.6850	
STD. DEV. =	.0589	.0337	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.0900	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0215	
T =	4.1912	(D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1/2] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	2.744E-04		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7750	.5000	
STD. DEV. =	.0589	.0000	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.2750	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0186	
T =	14.7580	(D.F. = 18)	GROUP 1: AQ [1/2] GROUP 2: K
PROB. =	8.500E-12		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7050	.6850	
STD. DEV. =	.0438	.0337	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.0200	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0175	
T =	1.1442	(D.F. = 18)	GROUP 1: B [1/2] GROUP 2: F [1/2]
PROB. =	.1338		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.7050	.5000	
STD. DEV. =	.0438	.0000	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.2050	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0138	
T =	14.8075	(D.F. = 18)	GROUP 1: B [1/2] GROUP 2: K
PROB. =	8.030E-12		

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: C:RAGA-48J LABEL: PENGAMATAN 48 JAM
NUMBER OF CASES: 10 NUMBER OF VARIABLES: 7

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2	
MEAN =	.6850	.5000	
STD. DEV. =	.0337	.0000	
N =	10	10	
	DIFFERENCE =	.1850	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.0107	
T =	17.3353	(D.F. = 18)	GROUP 1: F [1/2] GROUP 2: K
PROB. =	5.950E-13		