



**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK PROPOLIS
LEBAH TERHADAP PERTUMBUHAN**

Streptococcus mutans
SECARA IN VITRO

SKRIPSI

Asal:

Hadiah
Pembelian

Klass

615.282

Terima Tgl: 22 nov 2007

FAT
U

F.C. Indu
KLASIFIKASI / PENYALIN

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

Oleh:

Nur Alim Fatah
NIM. 981610101043

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK PROPOLIS LEBAH
TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans*
SECARA *IN - VITRO***

Karya Tulis ilmiah
(SKRIPSI)

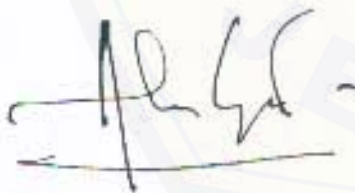
Diajukan Sebagai Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi
Pada Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

Oleh:
Nur Alim Fatah
NIM. 981610101043

Pembimbing:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



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



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

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2006

Diterima oleh:
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember
Sebagai Karya Tulis Ilmiah (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 06 Februari 2006
Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember


Tim Penguji

Ketua



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

Sekretaris



drg. Pudji Astuti, M.Kes.
NIP. 132 148 482

Anggota



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

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember



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

MOTTO

- ☛ *Sabar, tabah dan tawakal adalah kunci sukses dalam menghadapi semua permasalahan . Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain .*



PERSEMBAHAN

Karya tulis ini aku persembahkan untuk:

- Ayahanda-Ibunda tercinta atas segala doa dan pengorbanan yang diberikan selama ini yang tidak mungkin dapat kubalas
- Semua keluarga besarku, kakak dan keponakanku tercinta
- Rekan-rekan Asrama Candradimuka dan Astri Melati

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT akan selalu terucap, karena hanya dengan izin dan rohmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "**Uji Daya Hambat Ekstrak Propolis Lebah Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara *In - Vitro***".

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini diselesaikan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. drg. Zahreni Hamzah MS, sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. H. A. Gunadi, M.S., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan pengarahan dan petunjuk serta bimbingan hingga terselesaikannya penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. drg. Depi Praharani, M.Kes., selaku Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan dan petunjuk dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. drg. Pudjiastuti, M.Kes., selaku Sekretaris Penguji yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan dan petunjuk dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Kedua orang tuaku, saudara, keponakanku dan semua keluargaku yang telah dengan ikhlas memberikan dukungan dan do'anya hingga penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember khususnya angkatan 1998.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Propolis Lebah.....	4
2.1.2 Kandungan dan Manfaat Propolis Lebah.....	5
2.2 <i>Streptococcus</i>	7
2.2.1 Morfologi dan Identifikasi.....	7
2.2.2 <i>Streptococcus mutans</i>	7
2.3 Mekanisme Kerja Obat Antibakteri.....	9
2.4 Uji Kepekaan Kuman	11

III. METODE PENELITIAN

3.1	Jenis Penelitian	12
3.2	Waktu Tempat dan Penelitian	12
3.3	Identifikasi Variabel.....	12
3.4	Pengelompokan Sampel Penelitian	12
3.4.1	Besar Sampel.....	13
3.5	Definisi Operasional Variabel.....	13
3.6	Bahan dan Alat Penelitian.....	14
3.6.1	Bahan Penelitian.....	14
3.6.2	Alat Penelitian.....	14
3.7	Prosedur Penelitian.....	15
3.7.1	Tahap Persiapan.....	15
3.7.2	Tahap Perlakuan.....	17
3.7.3	Tahap Pengamatan.....	17
3.8	Analisa Data.....	17
3.9	Alur Penelitian	18

IV. HASIL DAN ANALISA DATA

4.1	Hasil Penelitian.....	19
4.2	Analisa Data.....	20
4.2.1	Uji Homogenitas Data.....	20
4.2.2	Uji Anova Rata-rata Diameter Zona Hambatan Ekstrak Propolis Lebah 100%, 50%, dan 25 % terhadap Pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i>	21
4.2.3	Uji Tukey HSD Rata-rata Diameter Zona Hambatan Ekstrak Propolis Lebah 100%, 50%, dan 25 % terhadap Pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i>	21

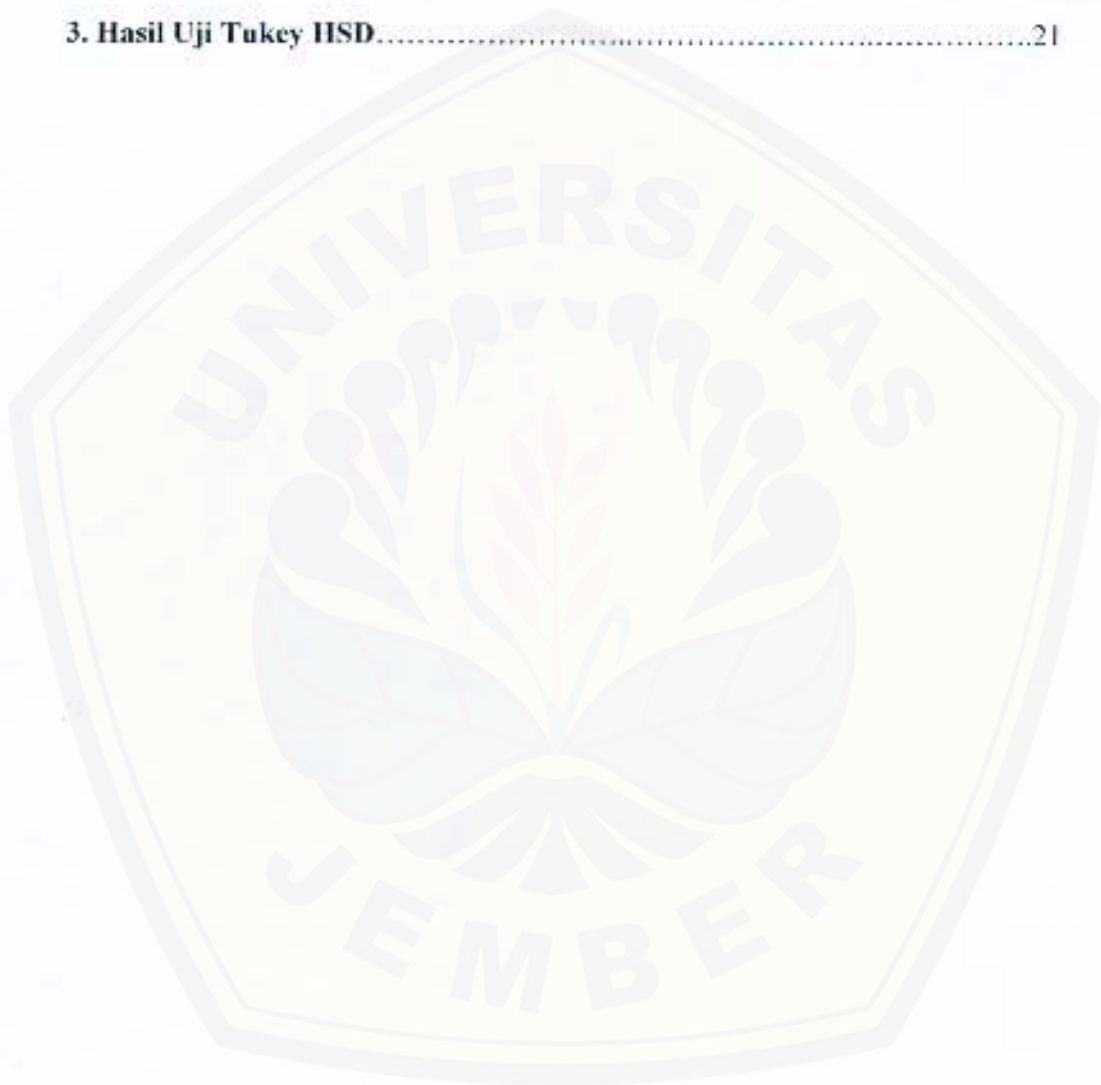
V. PEMBAHASAN22

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	25
6.2	Saran	25

DAFTAR TABEL

Nomer	Halaman
1. Rata-rata diameter zona hambatan (cm) ekstrak propolis lebah 100%, 50% dan 25%, terhadap pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i>	19
2. Hasil Uji Anova	21
3. Hasil Uji Tukey HSD.....	21



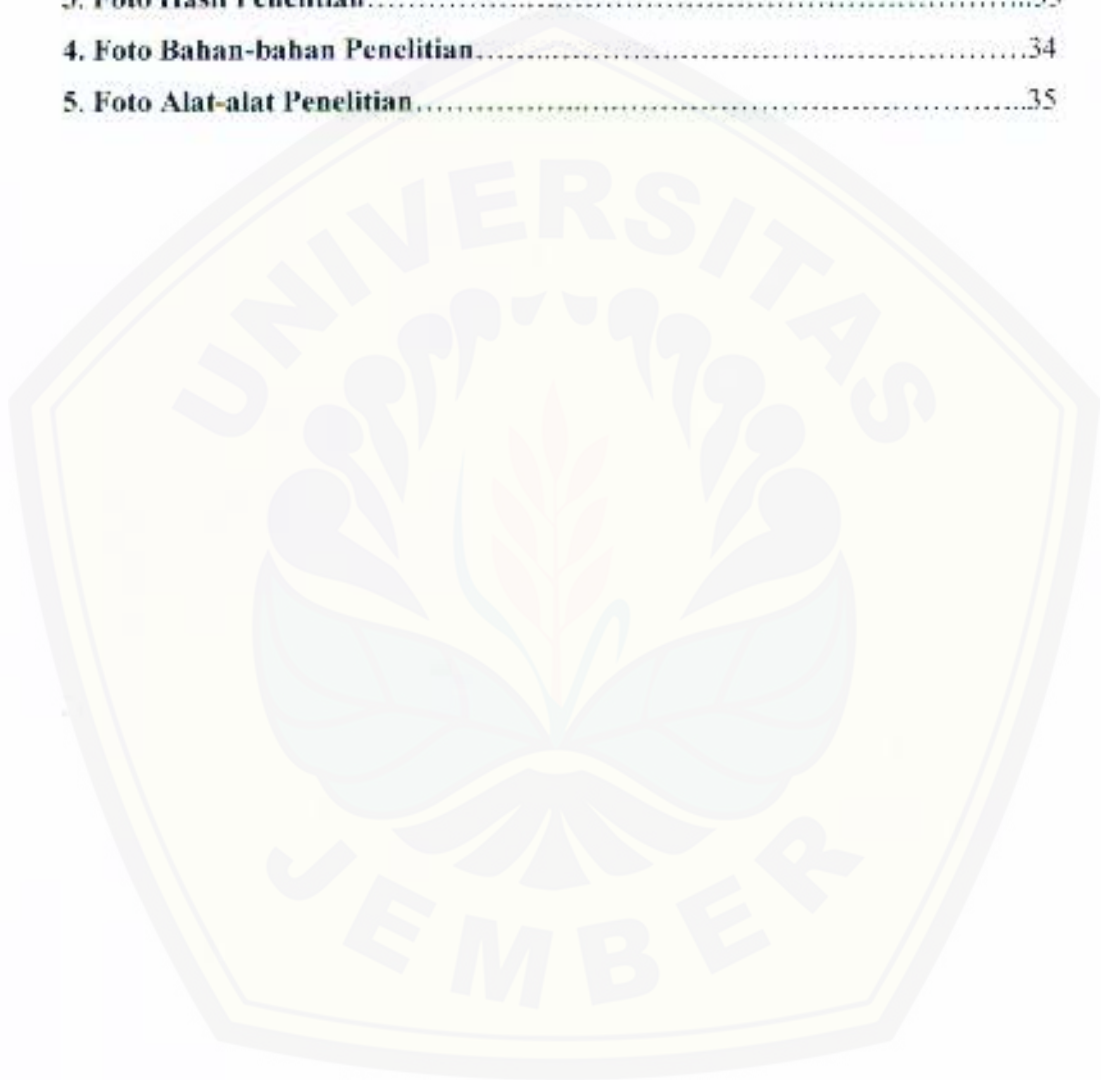
DAFTAR GAMBAR

Nomer	Halaman
1. Alur Penelitian.....	18
2. Histogram rata-rata diameter zona hambatan ekstrak propolis lebah 100%, 50% dan 25% terhadap pertumbuhan <i>Streptococcusmutans</i>	20



DAFTAR LAMPIRAN

Nomer	Halaman
1. Data Hasil Penelitian.....	29
2. Hasil Analisa Data.....	30
3. Foto Hasil Penelitian.....	33
4. Foto Bahan-bahan Penelitian.....	34
5. Foto Alat-alat Penelitian.....	35



RINGKASAN

Nur Alim Fatah, 981610101043, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, **Uji Daya Hambat Ekstrak Propolis Lebah Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara *In-Vitro***, dibawah bimbingan **drg. H. Achmad Gunadi, M.S., Ph. D (DPU)** dan **drg. Depi Praharani, M.Kes (DPA)**.

Rongga mulut mengandung mikroorganisme dalam jumlah yang sangat banyak dan beranekaragam. Upaya mencegah kemungkinan terjadinya penyakit dalam rongga mulut seperti karies dan penyakit periodontal adalah dengan mengendalikan populasi mikroorganisme rongga mulut di dalam plak gigi dan saliva. *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri yang dijumpai dalam jumlah besar pada plak gigi dengan karies aktif dan pada plak yang terletak di bawah karies. Berbagai penelitian tentang manfaat dari madu lebah, nektar, hingga propolis telah banyak dilakukan. Propolis membantu mengolah hormon dan bahan-bahan antibiotik secara alami sehingga sangat efektif digunakan pada kondisi yang disebabkan oleh bakteri, virus, dan fungi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak propolis lebah dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans* dan mengetahui berapa konsentrasi ekstrak propolis lebah yang mempunyai daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan *S. mutans*.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 50 yang dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan dan dua kelompok kontrol. Tiga kelompok perlakuan adalah kelompok ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%, 50% dan 25%. Dua kelompok kontrol adalah kelompok kontrol negatif (aquades steril) dan kontrol positif (Betadine kumur). Hambatan pertumbuhan *S. mutans* ditandai dengan adanya wilayah jernih di sekeliling cakram kertas (zona hambatan). Pengukuran diameter zona hambatan dilakukan dengan menggunakan jangka sorong.

Dari hasil pengukuran didapatkan rata-rata diameter zona hambatan dari yang terbesar sampai terkecil adalah ekstrak propolis lebah 100% (1,01 cm), kontrol positif (0,87 cm), ekstrak propolis lebah 50% (0,83 cm), ekstrak propolis lebah 25% (0,75 cm) dan kontrol negatif (0,5 cm). Hasil penelitian uji daya hambat ekstrak propolis lebah terhadap pertumbuhan *S. mutans* dianalisa dengan uji Anova satu arah dan dilanjutkan dengan uji Tukey HSD. Dari hasil uji Anova satu arah diperoleh probabilitas sebesar 0,00 yang berarti ada perbedaan bermakna pada masing-masing perlakuan ($p < 0,05$). Kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey HSD yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada masing-masing perlakuan kecuali antara ekstrak propolis lebah 50% dengan kontrol positif. Berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat ekstrak propolis lebah terhadap pertumbuhan *S. mutans* didapatkan bahwa ekstrak propolis lebah dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans*. Sedangkan daya hambat terbesar ekstrak propolis lebah yang dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans* adalah ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rongga mulut mengandung mikroorganisme dalam jumlah yang sangat banyak dan beranekaragam. Pada rongga mulut terdapat berbagai *niche* yang memungkinkan mikroorganisme dengan kebutuhan-kebutuhan fisiologik yang berbeda dapat tumbuh dan bereproduksi. Nutrien disediakan oleh saliva, cairan gingival dan diet dari inang. Temperatur rongga mulut relatif stabil yaitu 37° C. Kondisi fisik yang lain bervariasi sesuai dengan posisi anatomisnya (Gerald dkk., 1998).

Dalam keadaan normal bakteri mulut tidak menimbulkan penyakit. Upaya mencegah kemungkinan terjadinya penyakit dalam rongga mulut seperti karies dan penyakit periodontal adalah dengan mengendalikan populasi mikroorganisme rongga mulut di dalam plak gigi dan saliva (Mangunjdjaja dkk., 2001). Plak berperan sentral terhadap terjadinya karies gigi maupun penyakit periodontal. Pada dasarnya tiap bakteri yang memproduksi asam di dalam plak berperan pada proses karies, karena asam tersebut secara langsung menyebabkan larutnya email gigi dan akhirnya terbentuk lubang. *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri yang mampu membuat asam dari karbohidrat yang dapat diragikan. Bakteri tersebut dapat tumbuh subur dalam suasana asam dan dapat menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida akstraseluler yang sangat lengket pada karbohidrat makanan. Polisakarida ini terutama dari polimer glukosa menyebabkan matrik plak gigi mempunyai konsistensi seperti gelatin. Akibatnya, bakteri mudah melekat pada permukaan gigi serta saling melekat satu dengan yang lainnya (Kidd dan Bechal, 1992; Roth dan Calmes, 1998; Houwik dkk., 1993).

Pada dasarnya, plak sendiri dapat dikontrol dengan cara mekanis dan kimia. Menghilangkan plak secara mekanis dapat dilakukan dengan cara menghilangkan secara teratur plak yang setiap hari terbentuk pada elemen gigi dan gusi

memerlukan ketaatan dan ketelatenan pasien. Tidak jarang hasil yang maksimal tidak tercapai apabila pembersihan semata-mata dilakukan dengan cara mekanis. Hal ini telah mendorong penggunaan berbagai bahan kimia yang bersifat antiplak, diantaranya berbentuk obat kumur (Binney *et al.* dalam Daliemunthe, 1998). Pemberantasan plak secara kimiawi bersandar pada mekanisme pencegahan pembentukan plak dengan meletakkan suatu lapisan yang dapat mengaktifkan permukaan atau sesuatu yang bersifat antibakteri, mengganggu pembentukan plak dengan pembentukan enzim yang menghambat sintesis dekstran lekat sehingga mengurangi plak, penggunaan antibiotik juga digunakan untuk menekan flora bakteri seperti *penicilline*, *vancomycine*, dan *erhytromycine* (Houwink dkk., 1993).

Dengan majunya teknologi dan pertimbangan adanya efek dari pemakaian obat-obat sintetik, usaha pemberdayaan sumber daya alam sebagai obat dalam program pelayanan kesehatan mulai diperhatikan kembali. Lebah yang sudah dikenal sejak jaman prasejarah ternyata mempunyai banyak manfaat terutama dalam bidang kesehatan. Lebah madu menghasilkan madu, *royal jelly*, propolis, dan tepung sari lebah (*bee pollen*) yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi (Dharmayanti, 1996). Saat ini berbagai penelitian tentang manfaat dari madu lebah, nektar, hingga propolis lebah telah banyak dilakukan (Sherly, 2002).

Sarang lebah merupakan kota (malam) lilin dengan penghuni tidak kurang dari 30 ribu ekor lebah. Kota lebah terbentuk dari lilin sebagai bahan utama dan diperkuat dengan bahan perekat yang disebut propolis. Oleh lebah, propolis dikumpulkan dari kuncup daun dan kulit pohon (Rismunandar, 1996)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dharmayanti (1996) menunjukkan ekstrak propolis dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5% dan 6,25%, merupakan antibakteri yang lebih efektif pada *Staphylococcus aureus* dibandingkan madu. Kandungan *sinapic*, *isoferulic*, dan *caffeic acid* dalam ekstrak propolis dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Bahan-bahan tersebut dapat mengganggu proses pembentukan substansi inflamasi yang disebabkan oleh *S. aureus*. Selain itu juga ditemukan bahwa propolis dapat menghambat

pertumbuhan beberapa spesies bakteri *Streptococcus sabrenous* dan *Streptococcus critecus* (Ikeno *et al.* dalam Challem, 1995).

Melihat manfaat yang dimiliki oleh propolis lebah maka, penulis ingin mengetahui kemampuan propolis lebah terutama bentuk ekstrak dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diajukan suatu rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak propolis lebah dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans*.
2. Berapa konsentrasi ekstrak propolis lebah yang mempunyai daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan *S. mutans*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan ekstrak propolis lebah dalam menghambat pertumbuhan *S. mutans*.
2. Mengetahui konsentrasi ekstrak propolis lebah yang mempunyai daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan *S. mutans*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian tentang kemampuan hambat ekstrak propolis lebah terhadap *S. mutans* diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Memberi informasi tentang khasiat antibakteri dari ekstrak propolis lebah terutama terhadap *S. mutans*.
2. Sebagai bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut dalam pemanfaatan ekstrak propolis lebah khususnya di bidang kesehatan gigi dan mulut.



II. TINJAUAN PUSTAKA

Lebah yang sudah dikenal sejak jaman prasejarah mempunyai banyak manfaat di bidang kesehatan. Lebah madu dapat menghasilkan madu, *royal jelly*, propolis dan tepung sari lebah (*bee pollen*). Madu merupakan cairan kental manis yang dihasilkan oleh lebah madu berasal dari berbagai sumber nektar (Dharmayanti, 1996; Rismunandar, 1996). *Royal jelly* merupakan krim putih kental dan mengkilat, digunakan untuk makanan ratu lebah (Blum *et al.* dalam Dharmayanti dkk., 2000). Hasil lebah madu yang lain adalah serbuk sari bunga jantan (*bee pollen*). *Bee pollen* mengandung hidrat arang, protein (dalam bentuk asam amino esensial), asam lemak esensial, vitamin dan mineral (www.grugdigest.org).

Sarang lebah merupakan kota malam (lilin) dengan penghuni tidak kurang dari 30 ribu ekor lebah. Kota tersebut dibentuk dari lilin sebagai bahan utama dan diperkuat dengan bahan perekat yang disebut propolis. Oleh lebah, propolis dikumpulkan dari kuncup daun dan kulit pohon (Rismunandar, 1996).

2.1 Propolis Lebah

Propolis berasal dari bahasa Mesir. Berasal dari kata *pro* yang berarti sebelum dan *polis* yang berarti kota. Lebah membuat propolis dengan cara mengumpulkan berbagai macam pohon atau tumbuhan (Susan and Clive, 2003). Propolis dalam rumah lebah tidak boleh kekurangan. Kekurangan propolis berarti sarang tidak akan dapat dibangun dengan sempurna. Lebah mengumpulkan propolis sedikit demi sedikit dan memasukkannya ke dalam kantung sari bunga pada kaki belakang. Bila sudah masuk sarang, propolis yang berada dikakinya akan diserahkan ke lebah karyawan lain. Setelah selesai dibebaskan dari muatannya lebah karyawan akan keluar lagi bila cuaca cukup cerah. Banyak tidaknya hasil pengumpulan propolis ini tidak hanya bergantung pada sumbernya, tetapi juga banyak sedikitnya lebah karyawan (Rismunandar, 1996).

2.1.1 Kandungan dan Manfaat Propolis Lebah

Elkins (2003) mengatakan bahwa ada 17 struktur kimia yang berbeda yang dimiliki oleh propolis. Sesuai dengan penelitiannya di *Second Leningrad Scientific Conference on Application of Agriculture (Bee Culture) in Medicine*, bahan-bahan tersebut antara lain; vitamin A (karotin), vitamin B1, vitamin B3, biotin, bioflavonoid, albumin, kalsium, magnesium, besi, *zinc*, silika, potassium, fosfor, mangan, timah, dan tembaga.

Menurut Sabir (2003) dalam propolis ditemukan beberapa jenis senyawa kimia yang sangat kompleks antara lain: alkohol, glukosa, asam amino, hidrokarbon, aldehida, dan sejumlah besar flavonoid. Flavonoid diketahui merupakan senyawa biologis aktif utama yang terdapat pada propolis. Jenis dan jumlah senyawa ini pada setiap propolis sangat bervariasi karena tergantung pada ekologi tumbuhan tempat propolis itu dikumpulkan. Bahkan propolis mengandung 500 macam bioflavonoid (vitamin P) lebih banyak dibandingkan dengan jeruk (Elkins, 2003).

Propolis membantu proses pengolahan hormon dan antibiotik yang dirancang secara alami. Bahan ini dapat digunakan semua orang dalam kondisi apapun, karena fungsinya sebagai pelindung dari mikroorganisme. Propolis sangat efektif pada kondisi yang disebabkan oleh bakteri, virus dan jamur (Challem, 1995). Terbukti propolis menunjukkan perlawanan terhadap strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik sintetik (Elkins, 2003). Aktivitas antibakteri ini secara primer dilakukan oleh hidrogen peroksida alami yang dihasilkan enzim yang dikeluarkan lebah untuk mengolah nektar, selain itu dapat pula beberapa sumber bunga yang memberikan aktifitas antibakteri, termasuk flavonoid ini (Savitri, 2000).

Ada beberapa kegunaan dari larutan propolis, antara lain:

a. Membunuh bakteri

Propolis mempunyai kemampuan membunuh berbagai macam bakteri yang termasuk dalam golongan *Staphylococcus*, *Streptococcus* dan *Salmonella*. Suatu eksperimen menunjukkan bahwa propolis akan lebih efektif jika diaplikasikan pada tubuh daripada percobaan laboratorium.

Suatu eksperimen menunjukkan bahwa propolis akan lebih efektif jika diaplikasikan pada tubuh daripada percobaan laboratoris.

b. Anti jamur

Fungsi propolis sebagai anti jamur telah banyak diketahui. Bahan-bahan yang terkandung dalam propolis mempunyai efek anti mikosis termasuk asam kafein, *benzylumainate*, *pinocement* dan *pinobanksine*.

c. Anestesi

Efek anestesi propolis lebih kuat daripada golongan kokain sebagai anestesi lokal, dan lebih kuat juga dibandingkan *novokain*.

d. Propolis efektif melawan infeksi virus seperti virus influenza

e. Mencegah inflamasi

Propolis sangat efektif untuk mencegah dan mengobati inflamasi. Ada dua mekanisme yang menghambat terjadinya inflamasi yaitu: menghambat pelepasan asam arakidonat dan *endothelial*, dan menghambat fase proliferasi dan fase eksudasi dan proses inflamasi. Terhambatnya pelepasan arakidonat akan menyebabkan kurang tersedianya substansi arakidonat bagi jalur siklooksigenase dan jalur lipoksigenase akan menekan jumlah prostaglandin, prostasiklin, endoperoksida, tromboksida di satu sisi dan asam hidroperoksida, asam hidrosiekosatrienoat serta leukotrin (Cody *et al* dalam Sabir, 2003).

f. Pembentukan sel

Propolis merangsang pembentukan sel dan jaringan

g. Anti reumatik

Efek anti reumatik ini akan terasa setelah digunakan sebagai terapi.

h. Merangsang sistem imun

Propolis merangsang sistem imun dan memperkuat daya tahan tubuh dari serangan bakteri.

(Susan and Clive, 2003)

2.2 *Streptococcus*

Streptococcus merupakan mikroorganisme berbentuk bulat yang tersusun dalam rantai. Sebagian diantaranya merupakan flora normal tubuh, dan yang lainnya dapat dihubungkan dengan penyakit infeksi pada manusia. Kuman ini menghasilkan enzim-enzim dan berbagai zat akstraseluler. Sebagian besar *Streptococcus* yang berada pada tubuh manusia merupakan jenis aerob dan fakultatif anaerob (Stewart and Beswick, 1979).

2.2.1 Morfologi dan Identifikasi

a. Ciri-ciri khas organisme

Kokus berbentuk bulat atau bulat telur yang tersusun dalam rantai yang bervariasi tergantung pada faktor lingkungan.

b. Biakan

Kebanyakan *Streptococcus* tumbuh dalam media padat sebagai koloni *discoid* dengan diameter 1-2 mm.

c. Sifat pertumbuhan

Energi diperoleh dari penggunaan gula. Kebutuhan gizi sangat bervariasi diantara spesies. Pertumbuhan *Streptococcus* cenderung kurang subur pada perbenihan padat dan kaldu tanpa diperkaya darah atau cairan jaringan.

d. Variasi

Varian *Streptococcus* yang sama dapat menunjukkan bentuk koloni yang berbeda. (Jawetz dkk., 1992).

2.2.2 *Streptococcus mutans*

Salah satu spesies *Streptococcus* yang merupakan flora normal paling umum dijumpai pada saluran pernafasan bagian atas dan berperan penting menjaga keadaan normal selaput mukosa adalah *Streptococcus viridans*, yang mencakup *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *S. mutans*, *Streptococcus sanguis*, dan lain-lain. *S. mutans* dan *S. salivarius* mempunyai kemampuan mensintesis

polisakarida besar seperti *dextran* atau *levan* dari sukrosa yang menjadi faktor penting pada pertumbuhan karies gigi. Beberapa species *Streptococcus* seperti *S. mutans* dan *S. salivarius* bisa ditemukan di *gingival crevice* dan daerah interproksimal. Kemampuan memfermentasi sukrosa menjadi bentuk asam merupakan faktor pembentuk karies (Alcarno, 1983).

S. mutans adalah bakteri gram positif, anaerobik fakultatif, nonhemolitik, asidogenik, memproduksi polisakarida ekstra seluler dan intra seluler, berbentuk bulat dengan diameter sel 0,5-0,7 μm , kadang-kadang bentuknya mengalami pemanjangan menjadi batang pendek, tersusun berpasangan atau membentuk rantai pendek. *S. mutans* memiliki struktur berbagai struktur antigenik pada dinding selnya, seperti antigen protein, polisakarida spesifik, peptidoglikan, dan asam lipoteikoat. Antigen-antigen tersebut menentukan imunogenitas *S. mutans*. Secara serologi, *S. mutans* dapat dibedakan menjadi delapan serotipe berdasarkan spesifitas karbohidrat pada dinding sel, yaitu serotipe A (*Streptococcus cricetus*), serotipe B (*Streptococcus lactis*), serotipe C, E, F (*S. mutans*), serotipe D dan G (*Streptococcus sobrinus*) dan serotipe H (*Streptococcus downei*). Semua serotipe *Streptococcus* kecuali *S. lactis* mengekspresikan *major sel surface associated protein* yang disebut antigen I/II, antigen B, *Streptococcus* protein A atau antigen PI. *S. mutans* serotipe C dan *S. sobrinus* (*S. mutans* serotipe G) dinyatakan sebagai agen etiologi karies yang utama (Bachtiar, 1982).

Protein antigen yang dianggap berperan dalam adhesi *S. mutans* adalah I/II yang berasal dari *S. mutans* serotipe C. Protein tersebut dianggap sebagai reseptor untuk aglutinin saliva. Selain protein M yang berfungsi sebagai molekul adhesi atau reseptor, pada dinding *S. mutans* terdapat protein lain yang berfungsi sebagai enzim. Enzim tersebut adalah glukosiltransferase (Gtf). Gtf berfungsi sebagai enzim yang mengubah sukrosa menjadi glukosa (Bachtiar, 1997).

Dinding sel *S. mutans* terdiri dari 6,8% protein, 8,9% asam *trichoic* gliserol, 33,6% non peptidoglikan sakrida dan 49,9% peptidoglikan. Spesies ini mengandung beberapa antigen yang telah diberi nama melalui komponen

anaerob dan aseton pada kultur aerob. Manitol dan sorbitol tidak difermentasikan oleh semua *S. mutans* (Nolte, 1982).

S. mutans bekerja secara patogen, menyebabkan kerusakan pada email gigi dalam perkembangan karis gigi, selanjutnya menginvasi dentin. Pada akhirnya menyebabkan infeksi pulpa yang bisa berlanjut pada kerusakan tulang alveolar (Nolte, 1982)

2.3 Mekanisme Kerja Obat Antibakteri

Zat antibakteri yang ideal memiliki toksisitas selektif, dimana obat dapat berbahaya terhadap parasit tetapi tidak membahayakan tuan rumah. Mekanisme kerja sebagian besar obat antibakteri belum diketahui dengan jelas. Ada 4 cara kerja obat antibakteri dalam merusak sel bakteri:

1. Penghambatan sintesa dinding sel

Bakteri memiliki dinding sel yang kaku dan berfungsi untuk mempertahankan bentuk bakteri. Kerusakan pada dinding sel atau hambatan pada pembentukannya dapat mengakibatkan lisis pada sel. Langkah pertama pada obat berupa pengikatan obat pada penerima. Perlekatan ini menyebabkan reaksi transpeptidase dan sintesa peptidoglikan terhambat sehingga menghambat aktivitas enzim otolitik dalam sel dan mengaktifkan enzim litik.

2. Perubahan permeabilitas selaput sel

Semua sel dibatasi oleh selaput sitoplasma yang bekerja sebagai penghalang dan permeabilitas selektif, melakukan pengangkutan aktif dan mengadakan pengendalian susunan dari sel. Bila integritas fungsi selaput plasma terganggu nukleotida purin, pirimidin, dan protein akan lolos dari sel sehingga menyebabkan kerusakan atau kematian sel.

3. Hambatan sintesa protein

Sintesa protein pada mikroba berlangsung di ribosom dengan bantuan RNA (*ribonucleic acid*) dan tRNA. Pada sintesa protein kuman yang normal, berita mRNA dibaca sekaligus oleh beberapa ribosom yang terpampang sepanjang uraian mRNA yang disebut polisom. Perlekatan obat pada suatu penerima khusus menyebabkan berita mRNA terbaca salah oleh tRNA pada waktu

sintesa protein. Hal ini akan mengakibatkan terbentuknya protein yang abnormal dan nonfungsional bagi mikroba.

4. Hambatan sintesa asam nukleat

Obat-obatan antibakteri dapat menghambat sintesa DNA(*deoxyribonucleic acid*). Obat-obat tersebut membentuk kompleks dengan DNA melalui ikatan pada residu deoksigeniosin. Kompleks DNA-antibakteri menghambat polimerase RNA (Jawetz dkk., 1992).

2.4 Uji Kepekaan Kuman

Uji kepekaan kuman patogen terhadap suatu antibiotik merupakan prosedur rutin dalam bakteriologi diagnostik. Uji ini bermanfaat dalam pemilihan antibakteri secara optimal. Menurut Jawetz dkk. (1992) ada 2 jenis uji kepekaan kuman yang sering dilakukan, yaitu:

1. Uji difusi

Dasar uji ini dengan membiarkan obat berdifusi ke dalam perbenihan padat. Kadar obat tertinggi tercapai pada daerah di dekat tempat pemberian obat dan akan berkurang jika semakin jauh. Ada banyak cara penerapan uji difusi ini. Yang paling sering digunakan ialah menggunakan cakram kertas saring yang diberi antibiotik (difusi cakram). Ukuran zona penghambatan pertumbuhan berbeda-beda sesuai dengan sifat molekul berbagai obat. Hal ini dapat dihubungkan dengan respon obat terhadap bakteri.

2. Uji pengenceran

Cara ini terlalu rumit untuk pemeriksaan rutin. Pada uji pengenceran, suatu rangkaian pengenceran obat disiapkan lalu ditanami kuman yang diperiksa. Cara ini dapat dilakukan dengan pengenceran tabung atau pengenceran agar. Dahulu tindakan ini menggunakan tabung-tabung kaldu. Sekarang cara mikrotiter semiotomatis yang dipakai, dimana jumlah obat tertentu dilarutkan dalam sedikit kaldu yang telah diukur dan diinokulasi sejumlah bakteri yang telah ditentukan. Titer obat adalah sejumlah obat antimikroba yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan atau

mematikan bakteri yang diperiksa. Keuntungan tes ini ialah memungkinkan adanya suatu hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah obat yang diperlukan untuk menghambat (mematikan) mikroorganisme yang diperiksa.





III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2004 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

3.3 Identifikasi Variabel

- a. Variabel bebas : ekstrak propolis lebah konsentrasi 25%, 50%, 100%
- b. Variabel terikat : hambatan pertumbuhan *Streptococcus mutans*
- c. Variabel kendali :
 - cara pembuatan ekstrak propolis lebah
 - cara pengukuran luas zona hambatan
 - media pertumbuhan *S. mutans*
 - cara pembuatan suspensi *S. mutans*

3.4 Pengelompokkan Sampel Penelitian

Sampel penelitian dibagi dalam 3 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol, yaitu:

- A : Aquades steril kelompok (kontrol negatif)
- B : Betadine kumur kelompok (kontrol positif)
- C : Ekstrak propolis lebah konsentrasi 25%
- D : Ekstrak propolis lebah konsentrasi 50%
- E : Ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%

3.4.1 Besar Sampel

Jumlah sampel minimal pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{2\alpha^2 (Z_{1/2\alpha} + Z_{\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2} \\
 &= \frac{2 (0,0578)^2 (1,96 + 0,84)^2}{(0,87 - 0,794)^2} \\
 &= \frac{2 (0,0033) (7,84)}{0,121^2} \\
 &= \frac{0,0521}{0,0146} \\
 &= 3,586 \approx 4
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- N = Jumlah sampel masing-masing kelompok
 α = SD rata-rata diameter zona hambatan ekstrak propolis lebah konsentrasi 50%
 $Z_{1/2\alpha}$ = 1,96 (untuk $\alpha = 0,05$)
 Z_{β} = 0,84 (untuk $\beta = 0,20$)
 μ_1 = Rata-rata luas zona hambatan Betadine kumur
 μ_2 = Rata-rata luas zona hambatan ekstrak propolis lebah konsentrasi 50 %
 (Hullay and Cummings, 1998).

Hasil penghitungan rumus di atas diperoleh jumlah sampel minimal untuk masing-masing kelompok adalah 4. Berdasarkan hal tersebut pada penelitian ini digunakan jumlah sampel 10 untuk masing-masing kelompok.

3.5 Definisi Operasional Variabel

- a. Ekstrak propolis lebah adalah propolis lebah yang ditambah *ethyl alcohol 96%* sebanyak 50 cc dan dibiarkan selama 4 hari pada temperatur 37°C selanjutnya

diperas dan diuapkan (Harbon *and* Swain; Peach *and* Tracey dalam Dharmayanti, 1996)

- b. Hambatan pertumbuhan *S. mutans* terlihat sebagai daerah jernih di sekitar cakram kertas (zona hambatan)

3.6 Bahan dan Alat Penelitian

3.6.1 Bahan Penelitian

- a. media TYC (*Trypton Yeast Cystein*) (Merck, *Japan*)
- b. aquades steril (PT. Durafarma, Surabaya, Indonesia)
- c. propolis lebah (Ternak Lebah Lokal Tretes, Pasuruan, Indonesia)
- d. *ethyl alcohol* 96%
- e. Betadine kumur (PT. Mahakam Beta Farma, Indonesia)
- f. *S. mutans* (kultur murni dari galur murni koleksi Laboratorium Mikrobiologi FK UNAIR)
- g. kertas saring (Whatman, England)
- h. kasa steril

3.6.2 Alat Penelitian

- a. cawan Petri
- b. *mortal dan pastle*
- c. *syringe* (Terumo, *Japan*)
- d. gigaskrin
- e. ose
- f. api bunsen
- g. autoklaf (Smic, *China*)
- h. tabung reaksi dan rak
- i. oven (Memert, *Germany*)
- j. *desicator vacuum 20 cm with porcelain plate* (Duran, *Germany*)
- k. spektrofotometer (Spectonic 20^o, Milton Roy, *USA.*)

- l. inkubator (Binder, *Germany*)
- m. *beaker glass*
- n. neraca (Ohaus, *USA.*)
- o. jangka sorong (Medesey, *Germany*)
- p. *laminar flow* (Sozhou Antai Air Tech. Co. Ltd., tipe HF 100, *China*)
- q. perforator
- s. kompor listrik

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

a. Pembuatan ekstrak propolis lebah

Ekstrak propolis lebah didapat dengan cara menimbang 5 gram propolis dan ditambahkan 50 cc *ethyl alcohol* 96% kedalamnya, kemudian digerus menggunakan *mortal pastle* untuk menghaluskannya. Larutan dibiarkan selama empat hari pada temperatur 37°C di dalam inkubator sambil sesekali dikocok. Selanjutnya larutan disaring dengan kain flanel putih dan diperas. Ekstrak yang didapat diuapkan sampai didapat ekstrak kental, kemudian ditambahkan aquades panas dalam jumlah yang sama untuk memisahkan klorofil, lemak, dan lilin dari senyawa flavanoid (Harbon *and* Swain; Peach *and* Tracey dalam Dharmayanti, 1996).

b. Kultur murni *S. mutans*

Kultur murni *S. mutans* diambil dari galur murni koleksi Laboratorium Mikrobiologi FK UNAIR dan dibiakkan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

c. Pembuatan suspensi *S. mutans*

Mengambil 2 cc larutan fisiologis, masukkan kedalam tabung reaksi, ditambah 1 ose bakteri *S. mutans* lalu dimasukkan dalam *desicator*. Selanjutnya *desicator* tersebut dimasukkan dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 37° c.

Sesudah itu dilihat tingkat kekeruhannya pada spektrofotometer sesuai standar Mac Farlan untuk bakteri yaitu 0,5 (panjang gelombang 560 nm).

d. Pembuatan cakram kertas

Kertas saring dipotong menggunakan perforator sehingga didapatkan bentuk lingkaran dengan diameter 5 mm kemudian disterilkan dalam oven selama 20 menit pada suhu 110°C. Cakram kertas yang diperlukan sebanyak 50 keping.

e. Pembuatan media bakteri

Empat gram TYC ditambahkan 100 cc aquades, dipanaskan dalam air mendidih sampai campur, lalu dituangkan pada cawan Petri. Setelah itu disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 10 menit, kemudian dikeluarkan dan ditunggu sampai dingin. Cawan Petri yang telah dingin tadi dibalik dan dibagi menjadi 5 sama besar menggunakan spidol. Tiap bagian tadi diberi tanda A, B, C, D, dan E. bagian A untuk aquades steril (kontrol negatif), B untuk Betadine kumur (kontrol positif), untuk ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%, D untuk ekstrak propolis lebah konsentrasi 50%, dan E untuk ekstrak propolis lebah konsentrasi 25% (Sherly, 2002).

f. Pembuatan konsentrasi ekstrak propolis lebah

Untuk melakukan pengenceran digunakan 3 tabung reaksi. Tabung reaksi I untuk ekstrak propolis tanpa pengenceran sebanyak 1 cc (konsentrasi 100%). Tabung reaksi II untuk pengenceran 1 kali (1 cc aquades + 1 cc ekstrak propolis dari tabung reaksi I) (konsentrasi 50%). Tabung reaksi III untuk pengenceran 2 kali (ambil 1 cc dari 1 tabung II + 1 cc aquades) (konsentrasi 25%). Kemudian ambil 1 cc dari tabung reaksi III dan dibuang. Kita juga menyiapkan tabung reaksi IV dan V yang berisi kontrol positif (Betadine kumur) dan kontrol negatif (aquades steril) masing-masing sebanyak 1 cc.

3.7.2 Tahap Perlakuan

Cakram kertas yang telah disterilkan dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berisi aquades steril, Betadine kumur, ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%, 50%, dan 25%, dan dibiarkan selama 15 menit. Setelah itu *S. mutans* diinokulasikan pada media TYC dengan cara mengambil *S. mutans* memakai *syringe* sebanyak 0,5 cc, kemudian diusap pelan-pelan pada seluruh permukaan agar nutrien menggunakan gigaskrin secara merata. Ambil cakram kertas dalam tabung reaksi diambil menggunakan ose dan diletakkan pada media TYC yang telah diberi tanda dibaliknya sesuai dengan kelompoknya. Cawan Petri dimasukkan ke dalam *desicator*. Kemudian masukkan *desicator* yang berisi cawan Petri ke dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C (Sherly, 2002).

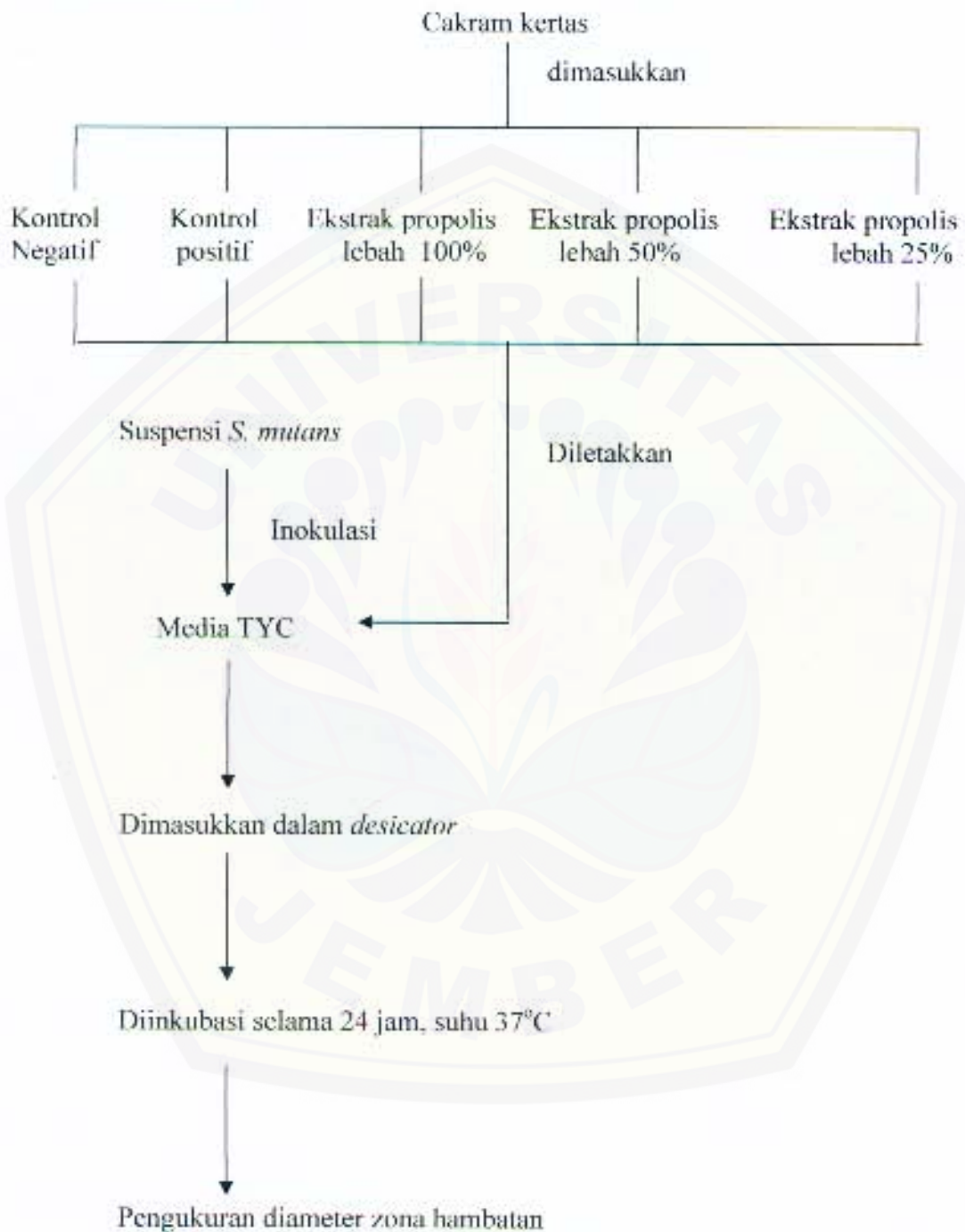
3.7.3 Tahap Pengamatan

- a. Setelah disimpan dalam inkubator selama 24 jam, cawan Petri diambil dan diamati. Apabila ada hambatan pertumbuhan bakteri akan tampak sebagai daerah jernih di sekeliling cakram kertas (zona hambatan).
- b. Pengukuran diameter zona hambatan yaitu dengan membalikkan cawan Petri, kemudian diukur daerah jernih di sekeliling cakram kertas menggunakan jangka sorong.

3.8 Analisa Data

Hasil penelitian ini dianalisa menggunakan uji statistik parametrik Analisa varians (Anova) satu arah. Untuk menguji perbedaan lebih lanjut dilakukan uji Tukey-HSD (*honestly significant difference*) dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$)

3.9 Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat ekstrak propolis lebah terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak propolis lebah dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans*
2. Ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 100% mempunyai daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan *S. mutans*

6.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi minimal dari ekstrak propolis lebah yang masih dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang daya anti bakteri ekstrak propolis lebah terhadap bakteri lain khususnya bakteri patogen rongga mulut



DAFTAR PUSTAKA

- Alcamo, E., 1993. *Laboratory Fundamental of Microbiology*. New York: State University of New York, USA.
- Andlaw R.J., 1992. *Perawatan Gigi*. Edisi 2. Terjemahan Agus Djaya. *A Manual of Paedodontics* (1997). Jakarta: Widya Medika.
- Anicf, M. 2000. *Farmasetika*. Jogjakarta Gajamada University Press.
- Ariadna dan Hari, 2002. *Penelaah Penggunaan Antimikroba dan Antiseptik pada Terapi Penyakit Periodontal*. Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia Edisi Khusus. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia.
- Bachtiar, F.W. 1997. *Proses Vaksinasi Dalam Pencegahan Karies dengan Antigen Hasil Rekayasa Protein Dinding Sel Streptococcus mutans*. Jurnal PDGI Edisi Khusus. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- Badariyah, S. 2000. *Pengaruh Rebusan Jahe dan Jahe Putih terhadap pertumbuhan lactobacillus spesies*. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Challern, J. 1995. *Medical Journal Value of Bee Propolis, Honey and Royal Jelly*. <http://beepropolis,honey,and.royaljelly.htm>.
- Daliamunthe, S. 1998. *Obat Kumur dan Kesehatan Periodonsium*. Majalah Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. No. 4. Medan: Sumatera Utara
- Dharmayanti. 1996. *Daya Anti Bakteri Madu Alami dan Ekstrak Propolis Lebah Terhadap Staphylococcus auerus Secara In Vitro*. Skripsi. Surabaya: Fakultas Kedokteran Hewan Airlangga.
- Dharmayanti., Sulistyowati., Tejolaksono., Prasetya., 2000. *Efektifitas Pemberian Propolis Lebah dan Royal Jelly Pada Abses yang Disebabkan Staphylococcus aureus*. Berita Biologi. Vol. 5. no. 1. Surabaya: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- Elkins, R., 2003. *Propolis Tincture*. [Http://www.beehivester.com/propolis/html](http://www.beehivester.com/propolis/html).

- Furqon. 1999. *Statistika Terapan untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Gerald, I. Roth, Calmis. R. 1998. *Biology Oral*. Terjemahan Purwanto. *Microbiology Oral*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Hullay, SB and Cumming, SR, 1998. *Design Research: An Epidemologic Approach*. Baltimore: William and Wilkins.
- Houwink., Dirks, B. Cramwinde. Crialers. Dermant. Eijkman. Velt, H.I.König. Mólzer. Palenstein. Pilot. T. Roukma. Schautteet. Tan H. Veldkamp. Woltgens, 1993. *Ilmu Kedokteran Gigi Pencegahan*. Terjemahan Suro S. *Preventive Tandheelkunde (1984)*. Yogyakarta: Gajahmada University Press.
- Jawetz, E, J.L. Melnick dan Adelberg. 1992. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*. Terjemahan H. Tonang. *Review of Medical Microbiology (1984)*. Jakarta: EGC.
- Kidd, W. dan Bechal, SJ, 1992. *Dasar-Dasar Penyakit Karies dan Penganggulangnya*. Terjemahan N. Sumawinata dan S. Faruq. *Essential of Dental Caries, The disease and Its Management (1985)*. Jakarta: EGC.
- Kimball, J.W. 1992. *Biologi*. Terjemahan H. Siti Soetaresmi dan Nawangsari S. *Biology (1982)*. Jilid I. Edisi 5. Jakarta: Erlangga.
- Laksmningsih, R. 2001. *Pengaruh Kumur dengan Teh Hitam, povidine iodine 1%, Chlorhexidine 0,1% terhadap Jumlah Koloni Bakteri dalam Saliva*. Majalah Kedokteran Gigi. Vol. 33. Surabaya: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
- Mangundjaja, S, dan Elza, I. 1999. *Pengaruh Obat Kumur Asli Indonesia terhadap Kuman Streptococcus mutans*. Majalah Kedokteran Gigi Foril VI. Edisi khusus. Jakarta: Universitas Trisakti
- Nolte, A.W., 1982. *Oral Microbiology, With Basic Microbiology and Immunology*. London: The CV. Mosby Company.
- Orientasari, V., 1997. *Kemampuan Perasan daun dan Perasan Buah Belimbing Wuluh (Arverrhoa, L) dalam Menghambat Pertumbuhan Streptococcus mutans*. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

- Rismunandar. 1996. *Berwiraswasta dengan Beternak Lebah*. Bandung: Sinar Baru.
- Sabir, A. 2003. *Pemanfaatan Flavanoïd di Bidang Kedokteran Gigi*. Majalah Kedokteran Gigi Edisi Khusus Temu Ilmiah Nasional III. Jakarta: Persatuan Dokter Gigi Indonesia
- Savitri, D. 2000. *Madu Sebagai Alternatif Stomatitis Aftosa Rekuren*. Majalah Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Vol. 7. Edisi Khusus. Surabaya: Fakultas kedokteran Gigi Universitas Airlangga
- Sherly, H. 2002. *Manfaat Propolis Sebagai Obat Kumur*. Jurnal PDGI Edisi Khusus. Th. 52. Jakarta: Persatuan Dokter Gigi Indonesia
- Stewart F.S. and Bestwick T. S. L 1979. *Bacteriology, Virology, and Immunity for Student of Medicine the English Book Society and Bailere*. London: Tindall
- Susan, F. and Clive, B. 2003. *Properties of Propolis a Discription*. www.apitheraphy.biz/propolis.
- Wade, C. 1982. *Bee Propolis The Natural Answer to Cold, Sore Throaths and Other Infection*. The American Chiropraction (January, XIII).
- www.grugdigest.org. 2005. *Propolis Resin* [30 Juni: 20.15 WIB]

Lampiran 1. Data Hasil Penelitian

Diameter Zona Hambatan Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Kontrol negatif	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kontrol positif	0.90	0.85	0.90	1.00	0.95	0.85	0.80	0.75	0.85	0.85
Ekstrak propolis lebah 100%	1.00	1.00	1.05	1.05	1.00	1.00	1.05	0.95	1.00	1.00
Ekstrak propolis lebah 50%	0.85	0.80	0.85	0.95	0.90	0.80	0.80	0.70	0.80	0.85
Ekstrak propolis lebah 25%	0.75	0.74	0.75	0.80	0.85	0.75	0.75	0.65	0.70	0.80

Lampiran 2. Analisa Data

One Way Anova Pengukuran Zona Hambat

Descriptives

H.PERLKU	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
kontrol negatif	10	.5000	.00000	.00000	.5000	.5000	.50	.50
kontrol positif	10	.8700	.07149	.02261	.8189	.9211	.75	1.00
propolis 100%	10	1.0100	.03162	.01000	.9874	1.0326	.95	1.05
propolis 50%	10	.8300	.06749	.02134	.7817	.8783	.70	.95
propolis 25%	10	.7540	.05522	.01746	.7145	.7935	.65	.85
Total	50	.7928	.17734	.02508	.7424	.8432	.50	1.05

Test of Homogeneity of Variances

H.PERLKU

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.377	4	45	.004

ANOVA

H.PERLKU

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.418	4	.354	129.193	.000
Within Groups	.123	45	.003		
Total	1.541	49			

Uji Tukey - HSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: H.PERLKU
Tukey HSD

(I) PERLKUAN	(J) PERLKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol negatif	kontrol positif	-.3700*	.02342	.000	-.4365	-.3034
	propolis 100%	-.5100*	.02342	.000	-.5765	-.4434
	propolis 50%	-.3300*	.02342	.000	-.3966	-.2634
	propolis 25%	-.2540*	.02342	.000	-.3205	-.1874
kontrol positif	kontrol negatif	.3700*	.02342	.000	.3034	.4366
	propolis 100%	-.1400*	.02342	.000	-.2066	-.0734
	propolis 50%	.0400	.02342	.440	-.0266	.1066
	propolis 25%	.1160*	.02342	.000	.0494	.1826
propolis 100%	kontrol negatif	.5100*	.02342	.000	.4434	.5766
	kontrol positif	.1400*	.02342	.000	.0734	.2066
	propolis 50%	.1800*	.02342	.000	.1134	.2466
	propolis 25%	.2560*	.02342	.000	.1894	.3226
propolis 50%	kontrol negatif	.3300*	.02342	.000	.2634	.3966
	kontrol positif	-.0400	.02342	.440	-.1066	.0266
	propolis 100%	-.1800*	.02342	.000	-.2466	-.1134
	propolis 25%	.0760*	.02342	.018	.0094	.1426
propolis 25%	kontrol negatif	.2540*	.02342	.000	.1874	.3206
	kontrol positif	-.1160*	.02342	.000	-.1826	-.0494
	propolis 100%	-.2560*	.02342	.000	-.3226	-.1894
	propolis 50%	-.0760*	.02342	.018	-.1426	-.0094

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

Homogeneous Subsets

H.PERLKU

Tukey HSD^a

PERLKUAN	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
kontrol negatif	10	.5000			
propolis 25%	10		.7540		
propolis 50%	10			.8300	
kontrol positif	10			.8700	
propolis 100%	10	1.000	1.000	.440	1.0100
Sig.					1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

Lampiran 3. Foto Cara Pengukuran



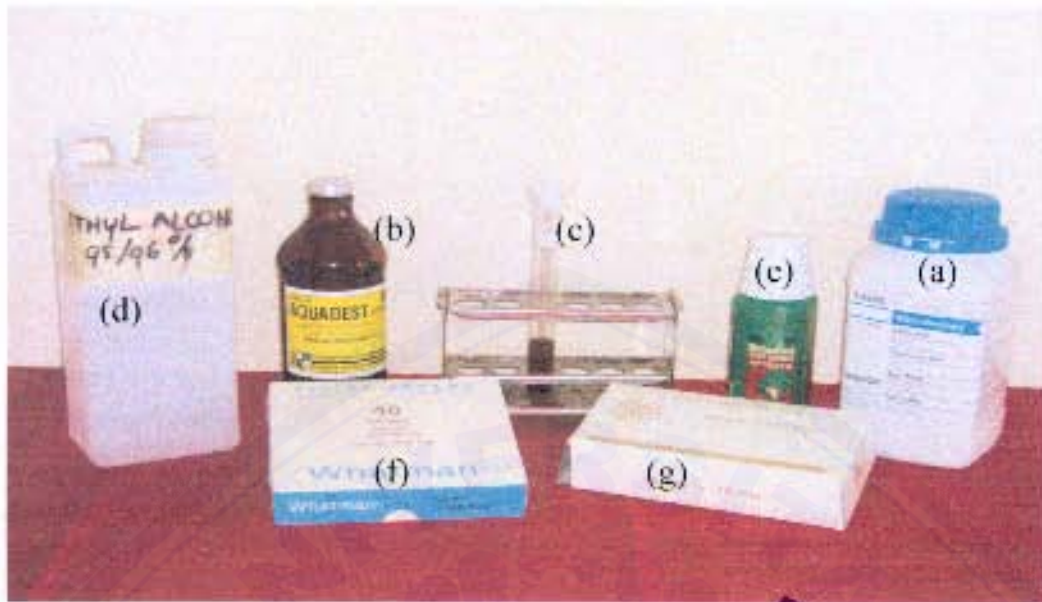
Keterangan:

- P 100% : ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%
- P 50% : ekstrak propolis lebah konsentrasi 50%
- P 25% : ekstrak propolis lebah konsentrasi 25%
- Beton : Betadine kumur (kontrol positif)
- Aqua st : Aquades steril (kontrol negatif)



JEMBER

Lampiran 4.



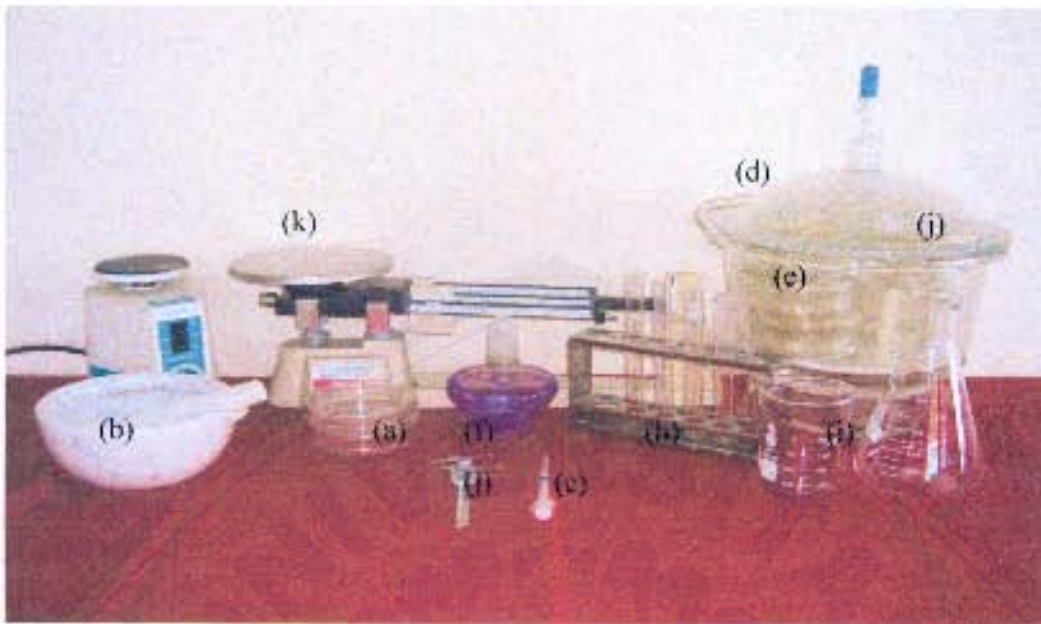
Gambar 3. Bahan-bahan Penelitian

Keterangan:

- a. media TYC
- b. aquades steril
- c. propolis lebah
- d. *ethyl alcohol* 96%
- e. Betadine kumur
- f. kertas saring
- g. kasa steril



Lampiran 5.



Gambar 5. Alat-alat Penelitian

Keterangan:

- a. cawan Petri,
- b. *mortal dan pastle*,
- c. *syringe*,
- d. gigaskrin,
- e. ose,
- f. api Bunsen,
- g. *autoclave*,
- h. tabung reaksi dan rak,
- i. *beaker glass*,
- j. jangka sorong,
- k. *spektrofotometer*,
- l. neraca,
- m. *laminar flow*,
- n. inkubator



(Lanjutan)



m. *laminar flow*



n. inkubator



g. Autoclave



k. Spektrofotometer