



**UJI ZONA HAMBATAN PERASAN DAUN MAHKOTA DEWA
(*Phaleria papuana* Warb. Var. *Wichanni*) TERHADAP
*Lactobacillus acidophilus***

**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**

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

Pembimbing :

drg. Pudji Astuti, M.Kes
drg. Ekiyantini Widyowati

(DPU)

(DPA)

Asal : Hadah

21 NOV 2005

Oleh :

Pengkatalog :

Tyas Prihantingsih

011610101050

S
Klass
615.882
PRI
U

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2005**

**UJI ZONA HAMBAT PERASAN DAUN MAHKOTA DEWA
(*Phaleria papuana* Warb. *Var. Wichanni*) TERHADAP
*Lactobacillus acidophilus***

**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**

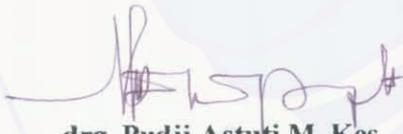
Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran Gigi Universitas Jember

Oleh :

TYAS PRIHATININGSIH

011610101050

Dosen Pembimbing Utama



drg. Pudji Astuti M. Kes

NIP: 132 148 482

Dosen Pembimbing Anggota



drg. Hj. Ekiyantini Widyowati

NIP: 132 061 812

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2005

Diterima oleh :

Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

Sebagai Karya Tulis Ilmiah (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 27 Agustus 2005

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

TIM PENGUJI

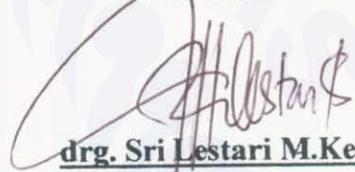
Ketua



drg. Pudji Astuti M. Kes

NIP : 132 148 482

Sekretaris



drg. Sri Lestari M. Kes

NIP : 132 148 476

Anggota



Drg. Hj. Ekiyantini Widyowati

NIP : 132 061 812

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember



Drg. Zahreni Hamzah, MS

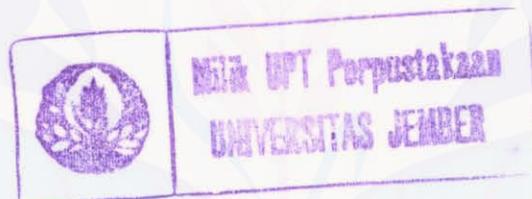
NIP : 131 558 576

MOTTO

*Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan
(Q.S. Al Insyirah, 94 : 6)*

*Sesungguhnya kesabaran merupakan kunci hidup
(drg. Pudji Astuti)*

*Harga sebuah keberhasilan tidaklah lebih tinggi dibanding harga sebuah kegagalan
(My self)*



PERSEMBAHAN

- *Nabi besar (Muhammad, SAW) dan Agamaku.*
- *Ayahanda Slamet Riadi (Alm) dan Ibunda Praptiningsih yang selalu memberikan doa, harapan, semangat serta kasih sayang tiada tara kepada ananda.*
- *Kakak-kakakku Drs. Sumarsono, Dra. S. Elok wirnaningtyas, kakakku Tyas Budiastuti, kakakku Eny Rahayuningtyas, dan kakakku Wahyu Budiono yang selalu memberi dorongan dan semangat serta doa yang tiada henti*
- *Adik-adikku Indra, Fara, Mita dan Ochan yang selalu membuatku tertawa.*
- *Kampung Halamanku*
- *Almamater tercinta, Bangsa dan Negara*

SPECIAL THANK'S

- ❖ Sahabat penelitianku yang senasib & seperjuangan: Dyah, Ismi, Yayuk, Rina, yang telah memberikan bantuan, semangat, dan dorongan selama penelitian.
- ❖ Irma & Depi yang ikut menemani selama revisi karya tulis ini.
- ❖ Mas Ferdi yang telah memberi tentiran ujian, terima kasih.
- ❖ Ika yang selalu ikhlas membawakan daun mahkota dewa selama penelitian.
- ❖ M titin & Dewi yang telah membantu menganalisa dataku.
- ❖ Teman-teman kosanku: Ani, Cun, Dian , Esti, Hesti, Risa, Titik, , M Agnes, M Muth, Meli, Monyink, Nanik, Retno, yang selalu membuat tawa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah tertulis (skripsi) ini. Penulisan karya ilmiah tertulis (skripsi) yang berjudul “Uji Zona Hambatan Perasan Daun Mahkota Dewa (*Phaleria papuana* Warb. Var. *Wichanni*) Terhadap *Lactobacillus acidophilus*”. Karya tulis ilmiah ini merupakan hasil penelitian eksperimental laboratoris.

Penyusunan karya tulis ilmiah ini diselesaikan guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan dokter gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Dalam menyelesaikan karya ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. drg. Zahreni Hamzah M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian hingga selesai karya ilmiah tertulis ini.
2. drg. Pudji Astuti M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Ekiyantini Widyowati, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan sejak awal hingga selesainya penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. drg. Sri Lestari M. Kes., selaku Sekertaris yang telah memberikan bimbingan dan sumbangan pikiran yang sangat berharga dalam menyelesaikan Karya Tulis ilmiah ini.
4. Analis Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Setyo Pindari, A.Md., yang telah banyak membantu dalam melakukan penelitian.
5. Ayahanda (alm) tercinta, terima kasih yang tulus dan tak terhingga ananda haturkan atas kasih sayang, bimbingan dan didikkan, amanat serta do'a kepada ananda.

6. Ibunda tercinta, terima kasih yang tulus dan tak terhingga ananda haturkan atas kasih sayang, doa, semangat, dan dorongan moral baik material dan sepiritual kepada ananda.
7. Kakak-kakakku yang selalu memberikan dorongan dan semangat serta doa yang tiada henti.
8. Sahabat seperjuanganku Dyah, yang selalu menemaniku dalam suka dan duka selama penyusunan Karya Tulis ilmiah ini.
9. Sahabat baikku: Ani, Depi, Dewi, elwi, Irma, Izmi, Lili, Lydia, Rina, Sisil, Sulis, Titik, Nanik, Yayuk, dan Yuni yang telah memberikan bantuan baik moril maupun spiritual dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian sampai terselesaikannya karya ilmiah tertulis ini.
11. Rekan-rekan Angkatan '01 dan kost-kostan sanggar ariesta yang senasib dan seperjuangan yang telah mewarnai hari-hariku serta memberikan dorongan dan semangat untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari keterbatasan dan kekurangan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. *Amien ya rabbal alamin.*

Jember, 2005

Penulis

DAFTAR PUSTAKA

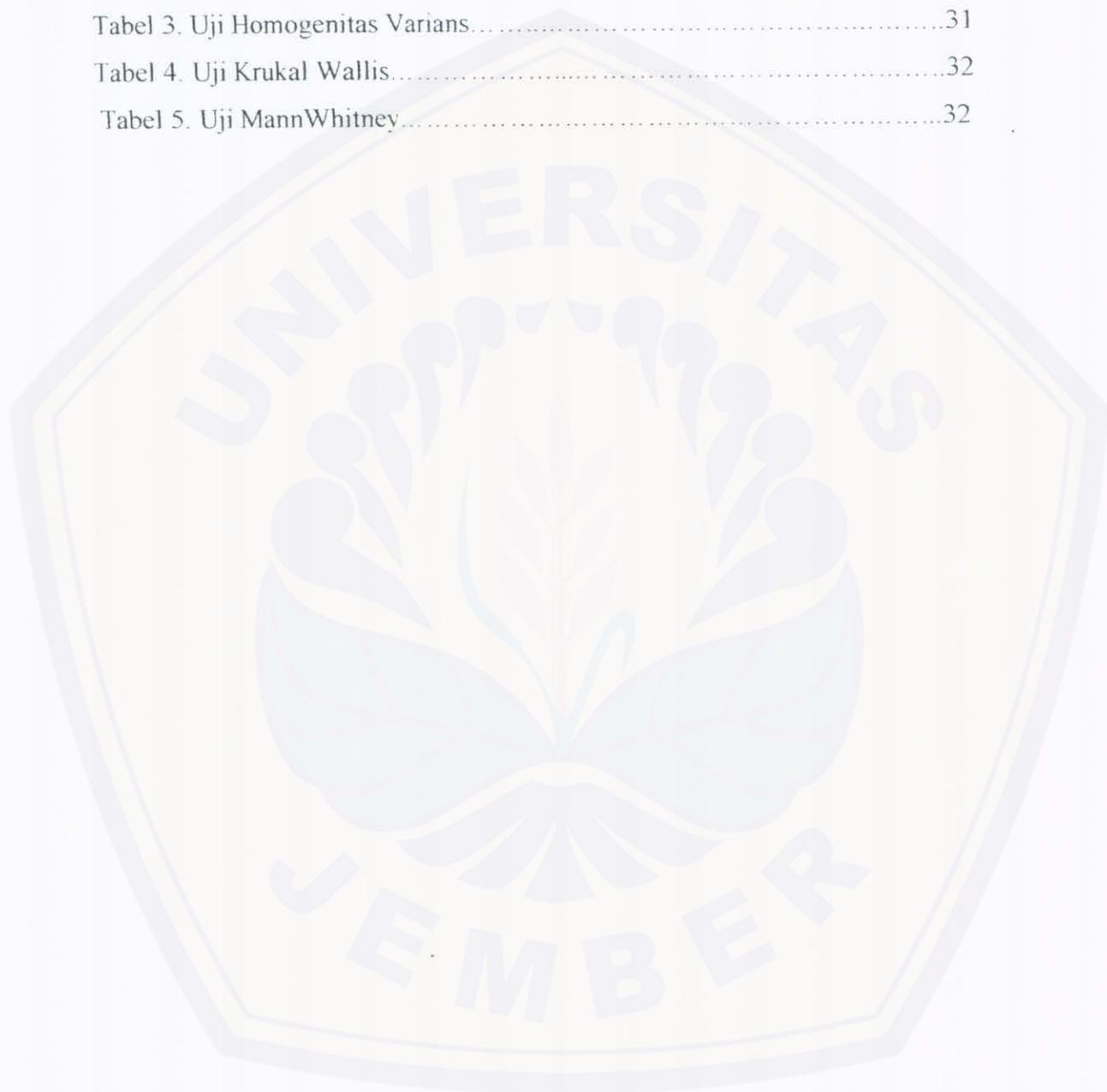
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mahkota Dewa.....	5
2.1.1 Klasifikasi Mahkota Dewa	5
2.1.2 Nama Daerah.....	5
2.1.3 Habitat dan Budidaya	5
2.1.4 Gambaran Tanaman	6
2.1.5 Bagian yang Digunakan.....	7
2.1.6 Morfologi Daun Mahkota Dewa	7
2.1.7 Kandungan Tanaman	7
2.1.8 Kegunaan.....	9

2.2	<i>Lactobacillus</i>	10
2.2.1	Morfologi dan Identifikasi.....	10
2.2.2	Klasifikasi.....	12
2.2.3	Patogenitas.....	13
2.2.4	Tes <i>Lactobacillus</i>	14
2.2.5	Terapi.....	15
2.2.6	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	15
2.3	Penisilin G.....	16
2.3.1	Sumber Penisilin G.....	16
2.3.2	Struktur Kimia.....	16
2.3.3	Aktivitas dan Mekanisme Kerja.....	17
2.3.4	Spektrum Antimikroba.....	18
2.3.5	Farmakokinetik.....	18
2.3.6	Penggunaan Klinik.....	19
2.3.7	Dosis.....	19
2.3.8	Efek Samping.....	19
2.3.9	Sediaan dan Posologi.....	20
2.3.10	Penisilin G Disk.....	21
2.4	Uji Kepekaan Kuman.....	21
III.	METODE PENELITIAN	22
3.1	Bahan dan Alat Penelitian.....	22
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3	Variabel Penelitian.....	22
3.3.1	Variabel Bebas.....	22
3.3.2	Variabel Terikat.....	22
3.3.3	Variabel Terkendali.....	22
3.4	Sampel dan Besar Sampel.....	22
3.4.1	Sampel Penelitian.....	22
3.4.2	Besar sampel.....	23
3.5	Alat dan Bahan.....	23
3.5.1	Alat.....	23

3.5.2	Bahan.....	24
3.6	Definisi Operasional.....	24
3.7	Prosedur Penelitian.....	24
3.7.1	Sterilisasi.....	24
3.7.2	Mempersiapkan Suspensi Kuman.....	25
3.7.3	Mempersiapkan Media Bakteri.....	25
3.7.4	Mempersiapkan Perasan Daun Mahkota Dewa.....	25
3.7.5	Tahap Perlakuan.....	26
3.7.6	Tahap Pengamatan.....	26
3.7	Analisa Data.....	27
3.9	Rancangan Tabel Data Penelitian.....	28
3.10	Skema Kerja.....	29
IV.	HASIL DAN ANALISA DATA.....	30
4.1	Hasil Penelitian.....	30
4.2	Analisis Data Penelitian.....	31
V.	PEMBAHASAN.....	34
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

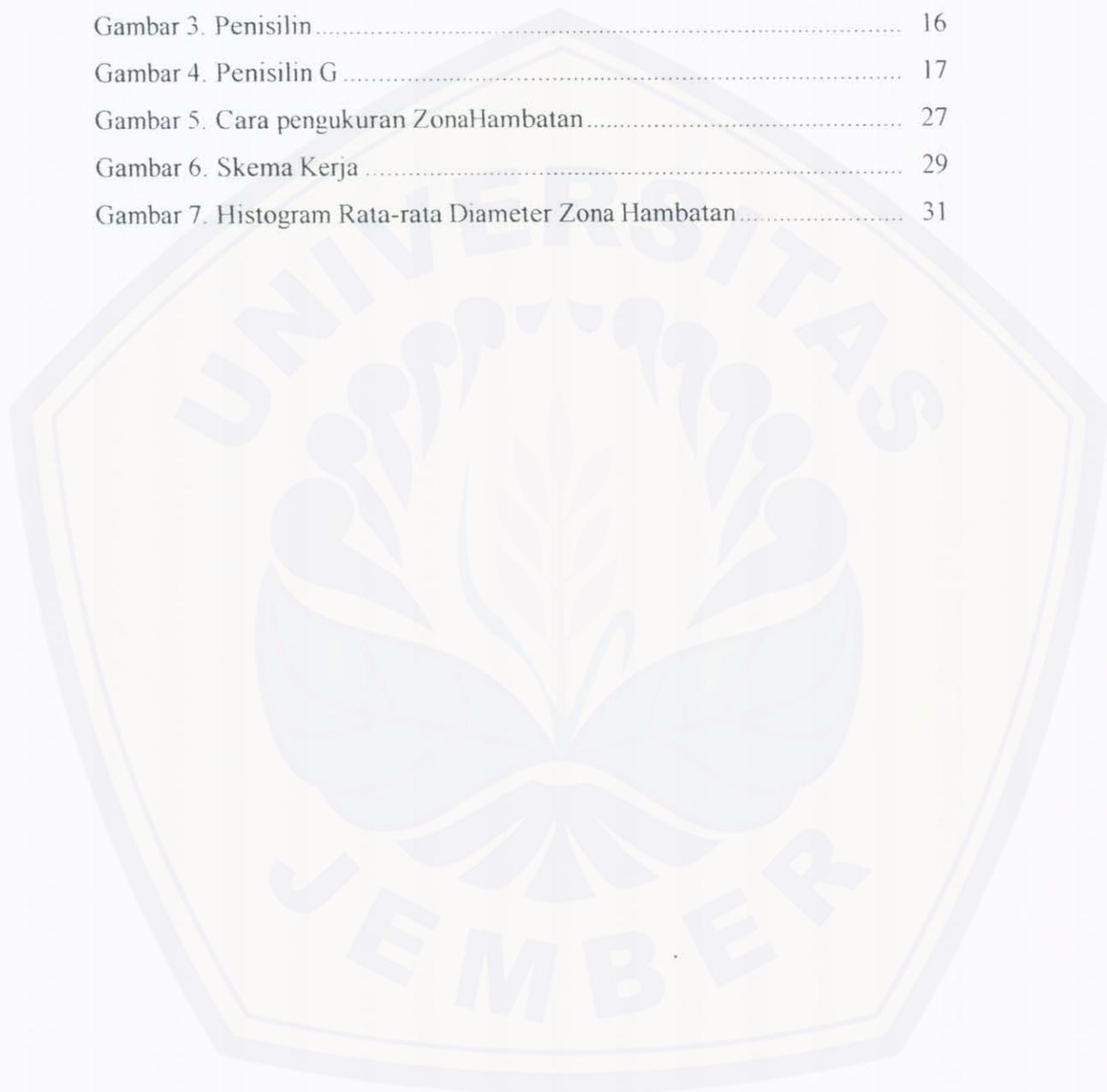
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Rancangan Data Penelitian.....	28
Tabel 2. Hasil Pengukuran Zona Hambatan.....	30
Tabel 3. Uji Homogenitas Varians.....	31
Tabel 4. Uji Krukall Wallis.....	32
Tabel 5. Uji MannWhitney.....	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar Pohon Mahkota Dewa	6
Gambar 2. <i>Lactobacillus</i>	10
Gambar 3. Penisilin	16
Gambar 4. Penisilin G	17
Gambar 5. Cara pengukuran Zona Hambatan	27
Gambar 6. Skema Kerja	29
Gambar 7. Histogram Rata-rata Diameter Zona Hambatan	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Data.....	39
Lampiran 2. Gambar Alat dan Bahan serta Hasil Penelitian.....	47



RINGKASAN

(Tyas Prihatiningsih, NIM. 011610101050, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Uji Zona Hambatan Daun Mahkota Dewa (*Phaleria papuana* Warb. Var. *Wichanni*) Terhadap *Lactobacillus acidophilus* dibawah bimbingan drg. Pudji Astuti M. Kes (DPU) dan drg. Ekiyantini Widyowati (DPA).

Mahkota dewa merupakan salah satu tanaman obat. Berbagai pengalaman klinis telah membuktikan bahwa mahkota dewa memang mempunyai khasiat obat dalam menyembuhkan penyakit. Hal ini didukung oleh kandungan-kandungan kimiawi tanaman ini. Salah satu efek kandungan kimiawi tersebut adalah efek antibakteri. Untuk mengetahui sejauh manakah efek bakterinya, maka digunakan penisilin G sebagai kontrol positif. Sejauh ini penisilin G masih merupakan antibakteri yang efektif untuk mengatasi infeksi oleh beberapa bakteri patogen. Salah satu bakteri patogen dalam rongga mulut yang berkaitan erat dengan terjadinya karies dentin adalah *Lactobacillus acidophilus*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perasan daun mahkota dewa terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus*. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi terhadap pengembangan pemanfaatan tanaman obat khususnya tanaman mahkota dewa dan sebagai dasar penelitian lebih lanjut.

Jenis penelitian ini adalah Eksperimental laboratoris. Sampel penelitian adalah perasan daun mahkota dewa konsentrasi 25%, 50% dan 100% serta kontrol positif (penisilin G), kontrol negatif (aquadest steril). Perasan daun mahkota dewa tersebut diperlakukan dengan cara mencelupkan cakram kertas saring dengan diameter 5mm dimasukkan dalam perasan kemudian diletakkan pada agar plate yang telah diinokulasi *L. acidophilus*. Kemudian diinkubasi selama 24 jam dan dilakukan pengukuran diameter zona hambatan dengan jangka sorong.

Hasil penelitian menunjukkan zona hambatan terbesar pada kelompok penisilin G, kemudian perasan daun mahkota dewa 100%, 50% dan 25% serta aquades steril yang mempunyai zona hambatan terkecil. Data penelitian dianalisa dengan uji statistik nonparametrik Kruskal Wallis dengan derajat kemaknaan 95%, dan hasilnya terdapat perbedaan signifikan diantara kelima kelompok perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Mann Whitney dengan derajat kemaknaan 95%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya daya hambat terhadap pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* pada seluruh sampel penelitian dan terdapat perbedaan yang signifikan diantara tiap-tiap perlakuan.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sangat kaya dengan berbagai spesies flora. Dari 40 ribu jenis flora yang tumbuh di dunia, 30 ribu diantaranya tumbuh di Indonesia. Sekitar 26% telah dibudidayakan dan sisanya sekitar 74% masih tumbuh liar di hutan-hutan, dari yang telah dibudidayakan, lebih dari 940 jenis digunakan sebagai obat tradisional (Syukur dan Hernani, 2002:1).

Mengingat potensi tanaman obat di Indonesia cukup besar maka tanaman obat perlu dikembangkan terus-menerus. Tanaman-tanaman yang berkasiat obat bila ditelaah dan dipelajari secara ilmiah, hasilnya mendukung bahwa tanaman obat memang memiliki kandungan zat-zat atau senyawa yang secara klinis terbukti bermanfaat bagi kesehatan (Muchlisah, 2002:2).

Salah satu tanaman yang telah terbukti secara klinis memiliki manfaat dalam pengobatan adalah mahkota dewa (*Phaleria papuana* Warb. Var. *Wichanni*). Tanaman ini adalah asli Indonesia, habitat asalnya dari tanah Papua. Namun berkembang di Keraton Mangkunegaran di Solo dan Keraton Yogyakarta. Tanaman ini berupa pohon perdu, tajuk pohon bercabang-cabang dengan ketinggian sekitar 1,5 – 2,5 meter, namun jika dibiarkan mampu mencapai lima meter. Pohonnya terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah. Bagian tanaman yang bisa digunakan sebagai obat tradisional adalah daun dan buahnya (www.geocities.com)

Berbagai pengalaman klinis telah membuktikan bahwa tanaman mahkota dewa terutama daun dan buahnya dapat membantu mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit diantaranya tekanan darah tinggi, meningkatkan vitalitas bagi penderita diabetes, kanker, asam urat, lever, alergi, ginjal, jantung, berbagai penyakit kulit dan lainnya. Disamping itu pula tanaman mahkota dewa juga dapat sebagai anti radang, antipiretik, analgesik dan menghambat pembekuan darah (www.agritekno.tripoid.com).

Adanya manfaat-manfaat tersebut didukung oleh data penelitian Lucie widowati dari Puslitbang dan Obat Tradisional Depkes yang menemukan kandungan-kandungan kimiawi dalam daun dan buah mahkota dewa. Kandungan-kandungan kimiawi tersebut yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpen dan senyawa toksik lignan ($C_6H_2OO_6$) yang hanya terkandung pada kulit buah mahkota dewa. Selain itu mahkota dewa juga mengandung minyak atsiri ([www. changjaya-abadi.com](http://www.changjaya-abadi.com)). Menurut Regina Sumastuti mahkota dewa mengandung zat antihistamin, sedangkan menurut hasil penelitian Vivi Lisdawati menemukan senyawa yang mampu menghambat sel hela (kanker rahim) (Harmanto, 2004: 11)

Beberapa dari kandungan kimiawi mahkota dewa mempunyai efek antibakteri. Sesuai dengan Robinson (1991:157-91) yang menyatakan bahwa flavonoid, saponin, fenol dan minyak atsiri mempunyai efek antibakteri. Selain itu polifenol yang terkandung dalam daunnya juga mempunyai efek sebagai antibakteri (Santosa dan Gunawan, 2002:80).

Antibakteri ada yang digunakan untuk membasmi bakteri penyebab infeksi (Ganiswara, 1999:577). Salah satu jenis antibakteri yang efektif untuk mengatasi infeksi bakteri patogen adalah penisilin G. Penisilin G merupakan obat terpilih infeksi yang disebabkan oleh *Pneumokokus*, *Streptokokus*, *Meningokokus*, *Stafilokokus* dan *Gonokokus* yang bukan penghasil β -laktamase. *Treponema pallidum*, *Spiroket*, *Bacillus antrachis* dan batang gram positif lainnya (*Lactobacillus*) (Katzung, 1989:619). Selain itu beberapa mikroba gram negatif juga sangat sensitif terhadap penisilin G (Ganiswara,1999 :625).

Pada penelitian ini digunakan penisilin G sebagai kontrol positif. Penisilin G termasuk salah satu kelompok penisilin yang merupakan kelompok antibiotik betalaktam yang mempunyai kemampuan membunuh bakteri (Djamhuri, 1990: 124). Mekanisme kerja penisilin adalah menghambat pembentukan mukopeptida yang diperlukan untuk sintesis dinding sel mikroba. Diantara semua penisilin, penisilin G mempunyai aktivitas terbaik terhadap kuman gram-positif yang sensitif. Selain itu beberapa mikroba gram negatif juga sangat sensitif terhadap penisilin G (Ganiswara,1999 :625).

Penggunaan klinik penisilin G selain untuk mengatasi infeksi bakteri, juga digunakan sebagai salah satu komposisi dalam obat saluran akar (Harty, 1991:160-5). Infeksi saluran akar umumnya disebabkan oleh bakteri. Bakteri dapat masuk ke dalam pulpa salah satunya melalui dentin misalnya melalui proses karies (Grossman, dkk, 1995:69-70).

Salah satu bakteri yang ikut berperan dalam proses karies adalah *Lactobacillus acidophilus*. Bakteri ini merupakan salah satu mikroba gram positif yang ditemukan sebelum 1953. Mikroba ini diisolasi pada agar jus tomat dari dental plak atau saliva dengan pH 5 (Smith dan Conant, 1960: 214). *Lactobacillus* umumnya didapat dari rongga mulut walaupun jumlahnya < 1% dari total microflora yang terhitung. Namun proporsi dan prevalensinya meningkat pada lesi karies yang meningkat baik di permukaan enamel maupun akar gigi. Bakteri ini merupakan organisme acidogenik dan sangat berkaitan dengan karies dentin (Marsh dan Martin, 1999:25-26).

Berdasarkan uraian diatas bahwa daun mahkota dewa mempunyai kandungan antibakteri, maka penulis ingin mengetahui secara ilmiah apakah perasan daun mahkota dewa (*Phaleria papuana Warb*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Apakah perasan daun mahkota dewa (*Phaleria papuana Warb. Var. Wichanni*) mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus*?
2. Bagaimana daya hambat perasan daun mahkota dewa terhadap *Lactobacillus acidophilus* pada konsentrasi 25%, 50% dan 100% bila dibandingkan dengan penisilin G?
3. Berapakah konsentrasi perasan daun mahkota dewa yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh perasan daun mahkota dewa terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui daya hambat perasan daun mahkota dewa pada bakteri *Lactobacillus acidophilus*.
2. Membandingkan perasan daun mahkota dewa konsentrasi 25%, 50% dan 100% dengan penisilin G dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus*.
3. Mengetahui konsentrasi perasan daun mahkota dewa yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*?

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberi informasi terhadap pengembangan pemanfaatan tanaman obat khususnya tanaman mahkota dewa, dengan mengetahui kandungan-kandungan kimiawi tanaman mahkota dewa maka dapat diketahui pula efek kimiawinya sehingga dapat dikembangkan dalam bidang pengobatan.
2. Sebagai dasar penelitian lebih lanjut.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mahkota Dewa

2.1.1 Klasifikasi Mahkota Dewa

Menurut Tjitrosoepomo (1994:224), mahkota dewa dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Bangsa : *Myrtales*

Marga : *Phaleria*

Jenis : *Phaleria papuana* Warb. *Var. Wichanni* (Val) atau *Phaleria macrocarpa* (Scheff).

2.1.2 Nama Daerah

Sebutan atau nama lain untuk mahkota dewa cukup banyak. Nama untuk setiap daerah sebagai berikut (Harmanto, 2001:8-9).

Jawa Tengah : makuto dewo, makuto rajo atau makuto ratu.

Banten : raja obat

Depok : buah simalakama

Cina : *pau*

Inggris : *the crown of God*

2.1.3 Habitat dan Budidaya

Mahkota dewa adalah tanaman asli Indonesia. Habitat asalnya di tanah Papua. Namun, tanaman ini masuk ke Keraton Mangkunegaran di solo dan Keraton Yokyakarta. Di kedua tempat itu mahkota dewa dikenal sebagai tanaman obat (www.geocites.com).

Tanaman ini tergolong pohon yang mampu hidup di berbagai kondisi, dari dataran tinggi sampai dataran rendah. Pohon ini mampu hidup di ketinggian 10-1.200 meter dari permukaan air laut. Namun, pertumbuhannya paling baik jika ditanam di ketinggian 10-1.000 meter dari permukaan air laut.

Pohon ini akan tumbuh sangat baik jika ditanam di tanah yang gembur dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Perbanyak pohon bisa dilakukan secara vegetatif dan secara generatif. Dari sekian cara perbanyak vegetatif, hanya pencangkokan yang telah menunjukkan keberhasilan. Perbanyak secara generatif dilakukan dengan biji, hanya kelemahannya, pertumbuhan pohon lebih lama (Harmanto, 2001:20-22).

2.1.4 Gambaran Tanaman

Tanaman ini berupa pohon perdu. Tajuk pohon bercabang-cabang. Ketinggiannya bisa mencapai sekitar 1,5 - 2,5 meter. Namun jika dibiarkan bisa mencapai lima meter. Umur mahkota dewa bisa mencapai puluhan tahun. Tingkat produktivitasnya mampu dipertahankan sampai usia 10 hingga 20 tahun. Pohon mahkota dewa terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan buah. Akarnya berupa akar tunggang. Panjang akarnya bisa sampai 100 cm (www.geocities.com). Menurut Harmanto (2001:15-18) batangnya bergetah dan dapat mencapai diameter 15 cm. Daun mahkota dewa memanjang berujung lancip. Bunganya merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam kelompok 2-4 bunga, baunya harum. Buahnya merupakan ciri khas pohon mahkota dewa. Bentuknya bulat seperti bola. Ukurannya bervariasi. Saat masih muda kulitnya berwarna hijau, namun saat sudah tua, warnanya berubah menjadi merah marun. Gambaran pohon mahkota dewa dapat dilihat dalam gambar 1 berikut.



Dok. Ning Harmanto

Gambar 1. gambar pohon mahkota dewa

Sumber: Harmanto, 2001:16.

2.1.5 Bagian yang Digunakan

Bagian yang digunakan untuk obat dari tanaman ini adalah buah dan daunnya. Bagian pohon yang berkasiat obat baru bisa digunakan jika sudah kering dan sudah disangrai.

2.1.6 Morfologi Daun Mahkota Dewa

Daun mahkota dewa merupakan daun tunggal. Bentuknya lonjong langsing memanjang berujung lancip (Harmanto, 2001:17). Daunnya menurut Tjitrosoepomo (1994:227) berseling, bangun lanset bertepi rata, berwarna hijau tua, dengan tangkai yang amat pendek. Panjangnya bisa mencapai 7-10 cm, dengan lebar 3-5 cm (Harmanto, 2001:17).

2.1.7 Kandungan Tanaman

Seorang ahli Farmakologi dari Fakultas Kedokteran UGM, dr. Regina Sumastuti, berhasil membuktikan bahwa mahkota dewa mengandung zat antihistamin, sementara itu, Dra. Vivi Lisdawati, Msi. Apt menemukan bahwa mahkota dewa juga mengandung senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan sel hela (kanker rahim) (Harmanto, 2001:10-11). Daun dan buahnya mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin terpen dan senyawa toksik lignan ($C_6H_2OO_6$) yang hanya terkandung pada kulit buah mahkota dewa. Selain itu mahkota dewa juga mengandung minyak atsiri ([www. changjaya-abadi.com](http://www.changjaya-abadi.com)).

a. Alkaloid

Senyawa ini terdapat dalam tumbuhan sebagai garam berbagai asam organik dan sering ditangani di laboratorium sebagai garam dengan asam hidroklorida dan asam sulfat. Garam dan alkaloid bebas berupa senyawa padat berbentuk kristal tanpa warna. Beberapa alkaloid berupa cairan (Robinson, 1991: 281). Alkaloid berfungsi sebagai detoksifikasi yang dapat menetralkan racun-racun di dalam tubuh (www.ixoranet.com).

b. Flavonoid

Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deratan senyawa $C_6-C_3-C_6$, kerangka karbonnya terdiri dari atas dua gugus C_6 (cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Flavonoid sering

terdapat sebagai glikosida. Pada tumbuhan tinggi, flavonoid terdapat dalam bagian vegetatif maupun dalam bunga (Robinson, 1991: 155).

Peranan dari flavonoid yaitu melancarkan peredaran darah ke seluruh tubuh dan mencegah terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah, mengurangi kandungan kolesterol serta mengurangi penimbunan lemak pada dinding pembuluh darah, mengurangi kadar resiko penyakit jantung koroner, mengandung anti-inflamasi (anti-radang), berfungsi sebagai anti-oksidan dan membantu mengurangi rasa sakit jika terjadi perdarahan atau pembengkakan (www.ixoranet.com). Selain itu flavonoid pada tumbuhan yang mengandungnya adalah sebagai antimikroba dan antivirus (Robinson, 1991:157-8).

c. Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan senyawa yang mudah menguap. Senyawa atsiri penting yang dihasilkan banyak tumbuhan dan bagian tumbuhan ialah hidrokarbon sederhana. Etilen senyawa ini dapat bertindak sebagai antibakteri, merangsang perkecambahan biji pada tumbuhan, menghambat fungus dalam interaksi serangga dan tumbuhan (Robinson, 1991:132-34).

d. Polifenol

Polifenol merupakan derivat fenol. Fenol sederhana berupa zat padat tanpa warna, tetapi biasanya teroksidasi dan berwarna gelap jika kena udara. Kelarutan dalam air bertambah bila gugus hidroksil makin banyak. Fenol yang kelarutannya kecil dalam air, mudah larut dalam larutan natrium hidroksida encer dalam air, akan tetapi dalam suasana basa laju oksidasinya sangat meningkat, sehingga pada setiap perlakuan kita harus menghindari penggunaan basa kuat (Robinson, 1999:57). Polifenol mempunyai efek sebagai antibakteri (Santosa dan Gunawan, 2002:80).

e. Saponin

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Efek dari saponin adalah penghambatan jalur ke steroid anak ginjal, tetapi senyawa ini juga menghambat dehidrogenase jalur prostaglandin. . Dikenal dua jenis saponin

yaitu glikosida triterpenoid alkohol dan glikosida struktur steroid tertentu yang mempunyai rantai samping spiroketal. Kedua jenis saponin ini larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter (Robinson, 1991: 157).

Fungsi saponin yaitu menjadi sumber anti-bakteri dan anti-virus, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, meningkatkan vitalitas, mengurangi kadar gula dalam darah dan mengurangi penggumpalan darah (www.ixoranet.com).

f. Tanin

Tanin merupakan sejenis kandungan tumbuhan yang bersifat fenol dan mempunyai rasa sepat. Secara kimia tanin tumbuhan dibagi menjadi dua golongan yaitu tanin terhidrolisis dan tanin tanin kondensasi. Interaksi tanin dengan protein bersifat khas dan bergantung pada struktur tanin. Kadar tanin yang meningkat mungkin mempunyai arti pertahanan bagi tumbuhan, selain itu dapat berpengaruh merugikan terhadap nilai gizi tumbuhan. Beberapa tanin terbukti mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor dan menghambat enzim seperti reverse transkriptase dan DNA topoisomerase (Robinson, 1991:71-72).

g. Terpen

Istilah terpenoid disini dipilih untuk semua senyawa yang terbentuk dari satuan isoprena tanpa memperhatikan gugus fungsinya ada. Sementara terpen mengacu khusus ke hidrokarbon. Fungsi terpenoid rendah dalam tumbuhan lebih bersifat ekologi daripada fisiologi. Senyawa ini menghambat pertumbuhan tumbuhan pesaingnya dan dapat juga bekerja sebagai insektisida. Beberapa terpenoid sebagai ester dalam minyak atsiri (Robinson, 1991:139-41).

2.1.8 Kegunaan

Mahkota dewa dipercaya dapat mencegah dan membantu proses penyembuhan berbagai macam penyakit antara lain tekanan darah tinggi, kanker, asam urat, lever, alergi, ginjal, jantung, berbagai penyakit kulit, mengatasi ketergantungan obat, rematik, dan lainnya (www.ixoranet.com).

2.2 *Lactobacillus*

2.2.1 Morfologi dan Identifikasi

a. Ciri-ciri organisme

Lactobacillus mempunyai banyak variasi bentuk mulai bentuk batang gilig pendek, tunggal, berantai atau tersusun palisade seperti pada beberapa strain rongga mulut sampai bantukan panjang, tunggal, berantai seperti yang tampak pada strain intestinal. Permukaan koloni dapat digambarkan halus, kasar, seperti telur goreng dan seperti kaca yang bulat. Beberapa diantaranya datar, keabuan dan sebagian besar translusen. Koloni-koloni tersebut mempunyai berbagai macam ukuran. Mikroorganisme ini adalah gram positif, pleomorfik, tidak berspora, tidak bergerak (Smith dan Conant, 1960:505-6). Menurut Alcamo (1983:135) bakteri ini termasuk gram positif di saat muda, tetapi akan menjadi gram negatif seiring dengan waktu.



Gambar 2. *Lactobacillus*

Sumber: Burrow, 1994:554.

b. Isolasi dan biakan

Lactobacillus pada umumnya diisolasi dari kavitas oral walaupun biasanya jumlahnya kurang dari 1% dari total mikroflora yang dibiakkan. Namun prevalensi dan proporsinya meningkat pada lesi karies yang meningkat baik di enamel maupun di permukaan akar (Marsh dan Martin, 1999:25). *Lactobacillus* dilaporkan merupakan bagian kecil dari mikroflora plak. Rasionya mendekati 1 *Lactobacillus* dibanding 100.000 kokus. *Lactobacillus* lebih sering ditemukan dalam plak yang menutupi gigi yang mengalami karies awal (Nolte, 1982:214). Beberapa *Lactobacillus* adalah bagian dari flora normal intestinal dan lebih

dominan pada bayi dan yang mengkonsumsi gula tinggi, khususnya laktosa (Burrow, 1959:553).

Lactobacillus oral tumbuh dari inokulasi saliva dari individu yang rentan, dengan menebarkan dilusi sampel diatas jus tomat yang disiapkan untuk memberi pH akhir 5 (Smith dan Conant, 1960:506). Menurut Alcamo (1983:135) spesies *Lactobacillus* dapat dipisahkan dari populasi campuran dengan membiakkan di sebuah medium dengan pH rendah untuk menghambat organisme lain. Kemudian petridis diinkubasi pada suhu 37°C selama 72 jam, dan koloni *Lactobacillus* dengan mudah dapat teridentifikasi berdasarkan karakteristiknya. Koloni pada agar jus tomat nampak seukuran dengan ujung peniti, beberapa lebih besar dari yang lain, dan berwarna putih, berbentuk kubah dan berkilau atau kontras, datar, transparan dan tumpul (Smith dan Conant, 1960:506).

c. Sifat pertumbuhan

Mikroorganisme yang termasuk di dalam kelompok ini menghasilkan sejumlah besar asam laktat dari karbohidrat sederhana dan kadar asam tersebut biasanya berakibat fatal pada bakteri bukan pembentuk spora (Burrow, 1959:553). *Lactobacillus* dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan fermentasi glukosa, homofermentasi yang memproduksi asam laktat dan heterofermentasi yang memproduksi asam alifatik lain, juga asam laktat, ethyl alkohol, dan karbon dioksida. Kelompok homofermentasi dapat tumbuh pada suhu tersebut (Nolte, 1982:336). Menurut Smith dan Conant (1960:506) perubahan karakteristik fermentasi dapat terjadi oleh karena pembilasan organisme dengan 0,85% solusi NaCl.

Lactobacillus merupakan organisme mikroaerofilik atau anaerob pada isolasi awal, namun setelah pembiakan lebih lanjut beberapa strain akan tumbuh dengan adanya udara (Burrow, 1959:553).

d. Variasi

Kebutuhan nutrisi *Lactobacillus* kompleks dan sebagian besar strain tidak dapat dibiakkan pada nutrisi biasa atau media infusi yang kekurangan nutrisi tersebut diperkaya dengan glukosa. Kebutuhan asam amino per individu berbeda, mulai dari dua macam asam amino sampai 15 macam asam amino (Burrow,

1959:553). Kebutuhan vitamin pada *Lactobacillus* strain oral melibatkan berbagai kelompok vitamin B kompleks untuk memproduksi asam secara maksimal. Tipe heterofermentasi membutuhkan perubahan dalam biakan strain *Lactobacillus* dari heterofermentasi ke homofermentasi nampak karena kehilangan kebutuhan thiamin.

2.2.2 Klasifikasi

Menurut Winslow, dkk (dalam Smith dan Conant, 1960:505) *Lactobacillus* dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

Ordo : *Eubacteriales*

Famili : *Lactobacillaceae*

Genus : *Lactobacillus*

Spesies: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaris*, *Lactobacillus bifidus*.

Selain klasifikasi di atas menurut Burrow (1959:553-4) *Lactobacillus* dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan produk fermentasi gula. Kelompok homofermentasi adalah kelompok terbesar, mereka memfermentasi gula hampir seluruhnya menjadi asam laktat, sementara kelompok heterofermentasi dibuat dari sejumlah besar produk fermentasi, meliputi CO₂, etanol dan asam asetat. Menurut klasifikasi Bergy, dua kelompok tersebut dibagi dalam spesies-spesies sebagai berikut.

- *Lactobacillus* homofermentasi

(A) Temperatur optimum 37°- 45°C atau lebih

1. Memproduksi asam dari laktosa

a. Temperatur optimum 37°- 45°C

(i) Memproduksi asam laktat-l

Lactobacillus caucasius, *Lactobacillus lactis*

(ii) Memproduksi asam laktat-dl/d

Lactobacillus heveticus, *Lactobacillus acidophilus*

(iii) Anaerob pada isolasi kultur segar

Lactobacillus bifidus

b. Temperatur optimum 45°- 62°C

Lactobacillus bulgaris, L. thermophilus

2. Tidak memproduksi asam dari laktosa

Lactobacillus delbrueckii

(B) Temperatur optimum 28⁰ - 32⁰C

1. Memproduksi asam laktat aktif

- a. Memproduksi asam laktat-d

Lactobacillus casei

- b. Memproduksi asam laktat inaktif

Lactobacillus leishmanni

2. Memproduksi asam laktat inaktif

Lactobacillus plantarum

- *Lactobacillus heterofermentasi*

(A) Temperatur optimum 28⁰ - 32⁰C

1. Memfermentasikan parafinosa, sukrosa, dan laktosa

Lactobacillus pastorianus

2. Tidak memfermentasikan dan jarang memfermentasika laktosa

Lactobacillus brevis

(B) Temperatur optimum 35⁰-40⁰C

Lactobacillus fermenti

2.2.3 Patogenitas

- a. Patogenitas oral dan bagian tubuh yang lain

Lactobacillus sp jarang menjadi patogen primer bagi manusia, walaupun spesies ini dikenal dalam perkembangan karies. Pada umumnya, gingivitis dan penyakit periodontal berkaitan dengan flora proteolitik yang dominan, sementara karies gigi sering dihubungkan dengan peningkatan proporsi mikroorganisme tipe fermentasi khususnya *Lactobacillus* (Burrow, 1959: 556). *Lactobacillus* yang diisolasi dari saluran akar biasanya bergabung dengan organisme lainnya. Keberadaannya pada umumnya mengindikasikan adanya kontaminasi dari saliva atau karies dentin (Sommer, dkk, 1962:379). Pasien yang menjalani program imunosupresi seperti transplantasi ginjal, memungkinkan lesi berkembang di mukosa oral selama periode penolakan akut yang secara klinis

menyerupai candidiasis akan tetapi resisten terhadap antifungi. Peran patogen bakteri ini pada kasus tersebut terdeteksi dengan adanya fakta bahwa hanya antibakteri yang efektif untuk terapi. Begitu pula, *Lactobacillus* ditemukan dalam suatu infeksi adontogenik yang luas. Dalam suatu penelitian, kultur pulpa dan eksudat dari gigi yang terlibat dalam sindrom *acut pulpa alveolar cellulitis* mengandung *Lactobacillus* dengan ratio yang kecil dari isolasi (4,6%). Suatu kasus cellulitis akut pada penderita muda dari periapikal insisiv atas mengandung fakultatif *Lactobacillus*, secara mendadak gejala yang mengikuti diantaranya pembengkakan wajah, malaise, sakit, menggigil dan suhu badan mencapai 103⁰F (Nolte, 1982:337).

b. Struktur antigen

Struktur antigen *Lactobacillus* sangatlah komplek. Menurut Williams analisis agen dengan absorpsi aglutinin dari 9 strain *Lactobacillus* oral menghasilkan 9 aglutinin yang berbeda (A, B, C, D). Orland menemukan antigen utama (A, Ab, C, E, F, G, H, Fi) dalam strain yang berurutan dan mengobservasinya lebih stabil. Hamson menemukan beberapa korelasi antara morfologi dan kelompok fermentasi dalam pengelompokan imunologi (Smith dan Conant, 1960:502).

2.2.4 Tes *Lactobacillus*

Menurut alcamo (1983:136) tes *Lactobacillus* menggunakan "*Caries Suseptibility test*". Suatu hubungan signifikan tercatat antara jumlah *Lactobacillus* dalam saliva dengan karies pada individu. Suatu perkiraan jumlah *Lactobacillus* yang diperoleh dengan menginkubasi sampel saliva dalam media selektif dan dengan mencatat rata-rata produksi asam selama waktu inkubasi. Prosedur ini disebut *Synder test* setelah berkembang menjadi *Marshall L. Synder*. Tes tersebut melibatkan pertumbuhan *Lactobacillus* pada agar *Synder test* yang mengandung glukosa dan indikator brom kresol hijau (Alcama, 1983:136). *Synder test* adalah paling baik selama ini dan merupakan suatu tes kimia yang telah direkomendasikan oleh Fosdick, dkk dengan mengukur peningkatan kadar kalsium campuran saliva glukosa enamel setelah diinkubasi pada suhu 37⁰C.

2.2.5 Terapi

Beberapa *Lactobacillus* dianggap resisten terhadap penisilin yang diisolasi dari kultur murni atau dalam campuran dengan *Streptococcus*. Isolasi kultur SBE biasanya sensitif terhadap sejumlah antibiotik, termasuk penisilin, lincomysin, kloramfenikol, dan streptomysin. Strain ini resisten terhadap cephalothin, cefoxitin, colistin, vancomycin, metronidazol, streptomycin, dan tetracyclin (Nolte, 1982:338).

2.2.6 *Lactobacillus acidophilus*

Menurut Burrow (1959:554) *L. acidophilus* termasuk kelompok homofermentasi *Lactobacillus* yang mempunyai temperatur optimum 37°- 45°C dan memproduksi asam laktat-dl atau d. Kebanyakan strain memproduksi asam, bukan gas, dari glukos, laktosa, sukrosa, dan susu koagulasi selama 48 jam. Mikroorganisme ini pertama kali diisolasi oleh Moro pada tahun 1900 dari feces bayi. Organisme ini diisolasi dari usus pada hampir seluruh mamalia, sebagian besar vertebrata dan berapa invertebrata meningkat dan menjadi dominan ketika komposisi diet kharbohidrat meningkat dan menjadi dominan ketika penderita melakukan diet susu.

Pewarnaan kultur muda menunjukkan gram positif, sedangkan kultur tua sering menampilkan bipolar staining. Koloninya biasanya kecil, mempunyai banyak bentuk yang tidak teratur sering seperti kaca (Burrow, 1959:554-5).

Gies dan Kligler (1935) menemukan *L. acidophilus* diantara organisme lain dari plak gigi di permukaan karies gigi. Hubungan berikutnya sejumlah besar *L. acidophilus* berkaitan dengan perkembangan karies pada gigi. Kemampuan *L. acidophilus* untuk berkembang di pH yang rendah dalam plak gigi sudah pernah dikemukakan. Bibby dalam studinya menerangkan bahwa tidak semua tipe plak dento-bakterial merugikan dan beberapa bahkan bersifat protektif. Blayney, dkk menemukan korelasi antara smear bakteri langsung dari gigi yang terlibat dan kultur *L. acidophilus* yang tumbuh dari saliva aktif dalam rongga mulut yang sama (Smith dan Conant, 1960:508).

2.3 Penisilin G

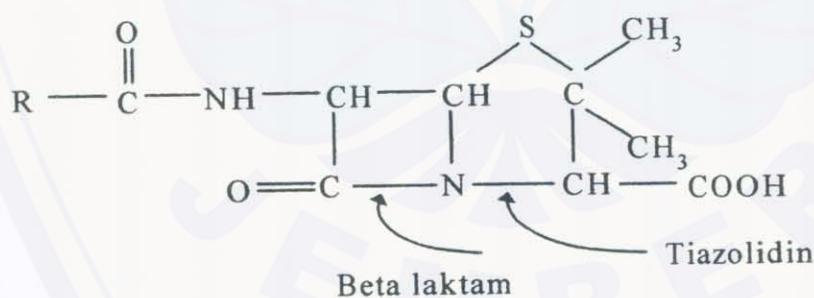
2.3.1 Sumber Penisilin G

Dalam tahun 1940, Chain, Florey, dkk berhasil memproduksi penisilin pertama dalam jumlah yang bermakna dari *Penicillium notatum*. Metode fermentasi cepat mengalami penyempurnaan, sehingga pada tahun 1949 telah tersedia penisilin untuk pemakaian klinik yang tidak terbatas. Dari beberapa produk fermentasi, Penisilin G terbukti yang terbaik (Katzung, 1989:615). Medium untuk proses ini pada dasarnya terdiri dari jagung, glukosa, $MgSO_4$, $CaCO_3$, dan minyak binatang atau tumbuhan yang diinokulasi dengan galur *Penicillium chrysogenum* terpilih dan diinkubasi dengan pengaliran udara selama 4 sampai 5 hari, asam fenilasetat ditambahkan secara berkala untuk menjamin pembentukan benzilpenisilin (penisilin G) (Foye, 1996:1529).

2.3.2 Struktur Kimia

Penisilin G mempunyai struktur kimia yang terdiri dari satu inti siklik dengan rantai samping inti siklik terdiri dari cincin tiazolidin dan cincin betalaktam. Rantai samping terdiri dari gugus amino bebas yang mengikat gugus benzil.

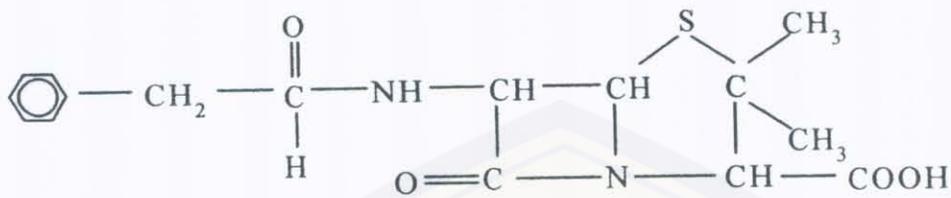
Struktur kimia penisilin dapat dilihat dalam gambar 3 berikut.



Gambar 3. Penisilin

Sumber: Katzung, 1989:616

Struktur kimia penisilin G dapat dilihat dalam gambar 4 berikut.



Gambar 4. Penisilin G

Sumber: Katzung, 1989:617

2.3.3 Aktivitas dan Mekanisme Kerja

Penisilin menghambat pembentukan mukopeptida yang diperlukan untuk sintesis dinding sel mikroba. Terhadap mikroba yang sensitif, penisilin akan menghasilkan efek bakterisid pada bakteri yang aktif membelah. Mikroba dalam keadaan metabolik tidak aktif (tidak membelah) yang disebut juga sebagai resistens, praktis tidak dipengaruhi oleh penisilin, walaupun ada pengaruhnya hanya bakteristatik.

Mekanisme kerja antibiotik betalaktam dapat diringkas dengan urutan sebagai berikut.

1. Obat bergabung dengan penisilin- binding protein (PBPs) pada kuman.
2. Terjadi hambatan sintesis dinding sel kuman.
3. Kemudian terjadi aktivasi enzim proteolitik pada dinding sel.

Diantara semua penisilin, penisilin G mempunyai aktivitas terbaik terhadap kuman gram positif yang sensitif (Ganiswara, 1999:626).

Penisilin merupakan antibiotika paling penting dan masih banyak digunakan dalam terapi penyakit infeksi. Salah satunya adalah benzilpenisilin atau penisilin G, suatu senyawa yang tidak toksis dan sangat aktif terhadap infeksi gram positif seperti sepsis *Stafilokokus meningitis* atau *Gonore* (Nograndy, dalam Yustika, 2004:10).

2.3.4 Spektrum Antimikroba

Penisilin G efektif terutama terhadap mikroba gram positif dan spirochaeta. Selain itu beberapa mikroba gram negatif juga sangat sensitif terhadap penisilin G misalnya *Gonokokus* yang tidak menghasilkan penisilinase. Dari kuman gram positif, *C. diphteriae* dan *B. antracis* bersifat sensitif, sedangkan *Clostridia* dan *Listeria* sensitivitasnya cukup memadai (Ganiswara, 1999:625).

2.3.5 Farmakokinetik

Menurut Ganiswara (1999:626-8) aktivitas farmakokinetik penisilin G adalah sebagai berikut:

a. Absorbsi

Penisilin G mudah rusak dalam suasana asam (pH 2). Cairan lambung dengan pH 4 tidak terlalu merusak penisilin. Garam Na penisilin G yang diberikan oral, diabsorbsi terutama di duodenum. Absorpsi di duodenum ini cukup cepat, tetapi hanya 1/3 bagian dosis oral diserap. Adanya makanan akan menghambat absorpsi, yang mungkin disebabkan absorpsi penisilin pada makanan. Kadar maksimal dalam darah tercapai dalam 30 sampai 60 menit. Sisa 2/3 dari dosis oral diteruskan ke kolon. Disini terjadi pemecahan oleh bakteri dan hanya sebagian kecil obat yang keluar bersama feses.

b. Distribusi penisilin G

Penisilin G didistribusi luas dalam ikatan proteinnya adalah 65%. Kadar obat yang memadai dapat tercapai dalam hati, empedu, usus, limfe dan cairan semen, tetapi dalam otak sukar dicapai.

c. Biotransformasi

Biotransformasi penisilin umumnya dilakukan oleh mikroba. Proses biotransformasi oleh hospes tidak bermakna berdasarkan pengaruh penisilinase dan amidase. Akibat pengaruh penisilinase terjadi pemecahan cincin betalaktam, dengan kehilangan seluruh aktivitas antimikroba. Amidase memecah rantai samping (radikal ekor), dengan akibat penurunan potensi antimikroba yang sangat mencolok.



d. Ekskresi

Penisilin umumnya diekskresi melalui proses sekresi di tubuli ginjal yang dapat dihambat oleh probenesid. Masa paruh eliminasi penisilin dalam darah diperpanjang oleh probenesid menjadi 2-3 kali lebih lama. Beberapa obat lain juga meningkatkan masa paruh eliminasi penisilin dalam darah, antara lain fenilbutazon, sulfinpirazon, asetosal dan indometasin. Kegagalan fungsi ginjal sangat memperlambat ekskresi penisilin.

2.3.6 Penggunaan Klinik

Penisilin G merupakan obat terpilih untuk infeksi yang disebabkan oleh *Pneumokokus*, *Streptokokus* dan *Gonokokus* yang bukan penghasil betalaktamase. *Treponema pallidum* dan banyak spirocheta lainnya. *Bacillus antrachis* dan batang gram positif lainnya.

2.3.7 Dosis

Penisilin G dosisnya 300.000 – 6 juta unit untuk memperoleh kadar di dalam darah yang tinggi dan cepat (Djamhuri, 1999:125). Kebanyakan infeksi merespon terhadap dosis harian penisilin G 0,6-5 juta unit (0,36-3g).

2.3.8 Efek Samping

Efek samping dari penisilin alam maupun sintetik dapat terjadi pada semua cara pemberian, dapat melibatkan berbagai organ dan jaringan secara terpisah maupun bersama-sama dan dapat muncul dalam bentuk yang ringan sampai fatal. Frekuensi kejadian efek samping bervariasi, tergantung dari sediaan dan cara pemberian. Umumnya pemberian oral lebih jarang menimbulkan efek samping daripada pemberian parenteral.

Efek samping yang dapat terjadi karena penisilin sebagai berikut.

1. Reaksi alergi.

Reaksi alergi merupakan bentuk efek samping yang tersering dijumpai pada golongan penisilin G yang merupakan salah satu obat yang tersering menimbulkan reaksi alergi. Terjadinya reaksi alergi didahului oleh adanya sensitisasi. Hal ini diduga terjadi akibat pencemaran lingkungan oleh penisilin (Ganiswara, 1999:628). Menurut Katzung (1989:622) sensitisasi dapat timbul bila penisilin diberikan tanpa indikasi yang tepat.

2. Reaksi toksik

Batas dosis tertinggi penisilin G yang dapat diberikan secara aman belum dapat dipastikan. Sejumlah orang pernah diberi penisilin G IV sebanyak 40-80 juta unit sehari selama 4 minggu tanpa memperlihatkan efek samping, sedangkan pada penderita tertentu kandungan natrium sediaan ini mungkin menyebabkan gangguan keseimbangan elektrolit (Ganiswara, 1999:630).

3. Perubahan Biologik

Perubahan biologik oleh penisilin terjadi akibat gangguan flora bakteri di berbagai bagian tubuh. Abses dapat terjadi pada tempat suntikan (Ganiswara, 1999:630).

2.3.9 Sediaan dan Posologi

Aktivitas penisilin G dinyatakan dalam unit kristal natrium penisilin G yang mengandung kira-kira 1600 unit/mg (1 unit = 0,6 μ g; 1 juta unit penisilin = 0,6 g). Penisilin G merupakan obat terpilih infeksi yang disebabkan oleh *Pneumokokus*, *Streptokokus*, *Meningokokus*, *Stafilokokus* dan infeksi lainnya. Kebanyakan infeksi tersebut berespon terhadap dosis harian penisilin G 0,6 sampai 5 juta unit (0,36g sampai 3g) (Katzung, 1989: 619).

Penisilin G umumnya digunakan secara parenteral. Sediaan terdapat dalam bentuk penisilin G larut air dan repositor untuk suntikan dalam otot. Bubuk penisilin G larut air terdapat sebagai garam natrium atau kalium dalam ampul, berisi 200 ribu sampai 20 juta unit dalam bentuk bubuk. Larutan disediakan dengan penambahan suatu pelarut berupa akuades, garam fisiologik, atau larutan dekstrosa 5%, sehingga didapat kadar 100.000 sampai 300.000 unit per ml. Kedua garam penisilin yang larut dalam air ini dapat digunakan untuk suntikan bawah kulit, dalam otot, dalam vena, dan intratekal (Ganiswara, 1999:630).

Sediaan penisilin G repositor adalah penisilin G prokain, penisilin G benzatin, penisilin G prokain dengan suspensi aluminium monostrearat dalam minyak. Sediaan repositor ini dapat memperpanjang masa kerja penisilin, karena absorpsinya terjadi berangsur-angsur. Preparat campuran garam sukar larut (seperti prokain dan benzatin) dengan maksud agar memperoleh kadar efektif dalam darah secara cepat dan bertahan lama. Sediaan penisilin G oral tidak

dipasarkan di Indonesia. Dosis penisilin tergantung jenis sediaanya, jenis dan beratnya penyakit (Ganiswara, 1999:630).

2.3.10 Penisilin G Disk

Menurut Cappucino dan Sherman (1983:266) penisilin disk biasa digunakan untuk uji kepekaan kuman. Konsentrasi penisilin G yang digunakan untuk keperluan ini adalah 10 μ g dalam setiap disk. Penisilin G disk ini sering dibandingkan dengan antibiotik yang lain dalam uji kepekaan kuman, misalnya dengan streptomisin, penisilin V, ampisilin.

2.4 Uji Kepekaan Kuman

Metode tes kepekaan kuman yang biasa digunakan ada dua yaitu difusi laksasi (agar) atau metode Kirby-Bauer dan metode pengenceran kaldu. Metode difusi cakram yang mengandung antimikroba yang diperiksa dalam jumlah standar, ditempatkan pada lempeng agar yang diinokulasi dengan bakteri yang diperiksa. Bakteri ini dibiarkan tumbuh di dalam keadaan yang diawasi, sementara antimikroba berdifusi ke dalam agar. Diameter zona inhibisi berkorelasi dengan *minimum inhibitory concentration* (MIC), ukuran zona tidak sebanding antara satu obat dengan obat lain (Katzung, 1989:688).

Metode pengenceran kaldu, bakteri diinokulasi ke dalam media cair yang berisi antimikroba yang diperiksa dalam konsentrasi bertingkat untuk menentukan MIC secara langsung. Hasil MIC setengah atau kurang dari kadar puncak serum yang dicapai secara rutin menunjukkan bahwa organisme tersebut peka (Katzung, 1989:689).

Metode difusi cakram memuaskan untuk menentukan kepekaan, banyak kombinasi antimikroba dan organisme sesungguhnya, Metode difusi cakram digunakan jika pola kepekaan organisme bersifat sangat peka atau sangat resisten dengan beberapa kasus. Tetapi bila terdapat garis pemisah yang tegas antara peka dan resisten, maka penentuan MIC bisa sangat membantu sebagai penuntun terapi (Katzung, 1989:688-90).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan desain penelitian *the post only control group design*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan Maret-April 2005.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

- perasan daun mahkota dewa (*Phaleria papuana Warb*),

3.3.2 Variabel Terikat

- zona hambat.

3.3.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali adalah sebagai berikut:

- a) temperatur,
- b) waktu inkubasi,
- c) simplisia daun mahkota dewa,
- d) cara kerja,
- e) konsentrasi perasan daun mahkota dewa 25%, 50% dan 100%.

3.4 Sampel dan Besar Sampel

3.4.1 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah cakram kertas saring berbentuk lingkaran dengan diameter 5 mm yang ditetesi perasan daun mahkota dewa 25%, 50% dan 100%.

3.4.2 Besar Sampel

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 buah sampel dari kertas saring yang berbentuk cakram dengan diameter 5mm. Sejumlah sampel tersebut dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok pertama penisilin G untuk kontrol positif; kelompok kedua aquadest steril untuk kontrol negatif; kelompok ketiga perasan daun mahkota dewa 25%; kelompok keempat perasan daun mahkota dewa 50% dan kelompok kelima perasan daun mahkota dewa 100%. Sesuai dengan Gosh (1971:94) yang menyatakan bahwa ukuran minimal sampel yang dapat diterima dalam penelitian eksperimental laboratoris yaitu 3-7 sampel untuk tiap perlakuan.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

- *petridish*,
- autoklaf,
- ose,
- *thermolyne* (Maxi Mix II, USA),
- gigaskrin,
- tabung reaksi (*Pyrex*, Japan),
- jangka sorong (*Medesy*, Italy),
- inkubator (*Binder*, USA),
- laminar flow (*Suzhou Antori Air Tech Co. LTD tyoe HF 100*, China),
- erlenmeyer,
- kain flanel untuk memeras,
- kertas saring (*Whatman* ,England) berbentuk cakram dengan diameter 5mm,
- syringe (*Terumo*, Japan),
- desikator,
- bunsen,
- gelas ukur,

- Spektrophotometer (Spectronic 20⁺) (Milton Roy, USA)

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- MRS-A (*De Mann rogosa and Sharpe-Agar*) dan MRS-B (*De Mann rogosa and Sharpe-Broth*),
- akuades steril,
- sediaan suspensi bakteri *Lactobacillus acidophilus* yang diperoleh dari laboratorium Mikrobiologi universitas Gajah Mada,
- daun mahkota dewa,
- sediaan cakram penisilin G (*Oxoid, England*),

3.6 Definisi Operasional

1. Zona hambatan adalah daerah yang tidak ada pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus* di sekitar cakram. Diukur dengan menggunakan jangka sorong dari tepi cakram sampai titik terjauh cakram yang tidak ada *Lactobacillus acidophilus* pada kedua sisi.
2. Perasan daun mahkota dewa adalah bahan yang diperoleh dari daun mahkota dewa yang dipetik langsung, dibersihkan kemudian ditumbuk, ditambahkan aquades sesuai perbandingan dan diperas.
3. Cakram kertas saring adalah kertas saring yang dipotong berbentuk lingkaran dengan diameter 5mm.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Sterilisasi

Semua alat yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dicuci bersih, dikeringkan dan disterilkan dalam autoklaf dalam suhu 121⁰C selama 15 menit.

3.7.2 Mempersiapkan Suspensi Bakteri

Galur murni bakteri *Lactobacillus acidophilus* dari FKG Universitas Gajah Mada yang kemudian dibiakan di laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember. Cara pembuatan suspensi kuman yaitu dengan mengambil 10

cc MRS-B (*De Mann rogosa and Sharpe-Broth*) kemudian dimasukan dalam 1 kapsul bakteri *L. acidophilus* di dalam suatu tabung reaksi dan ditutup rapat, kemudian tabung reaksi tersebut dimasukan dalam desikator dan diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam. Setelah itu suspensi tersebut diukur absorbansinya pada standart Mc Farland 0,5 dengan menggunakan *spektrophotometer*.

3.7.3 Mempersiapkan Perasan Daun Mahkota Dewa

Daun mahkota dewa yang digunakan dalam penelitian ini dengan kriteria sebagai berikut:

- a) Daun yang segar langsung diambil dari pohonnya atau tidak jatuh dari pohon (maksimal 1 hari).
- b) Warna hijau tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda.
- c) Daun dipilih yang tidak rusak untuk menjaga sterilitas bahan.

Daun-daun tersebut dipetik dari pohonnya kemudian dicuci pada air mengalir sampai bersih. Untuk pembuatan perasan daun mahkota dewa dengan berbagai konsentrasi adalah sebagai berikut:

1. Perasan daun mahkota dewa 25% didapatkan dengan menimbang 25gr daun mahkota dewa, dicuci hingga bersih, kemudian tumbuk daun dengan mortal dan alu hingga halus, tambahkan aquades 100cc, yang terakhir peras dengan kertas saring.
2. Perasan daun mahkota dewa 50% didapatkan dengan menimbang 50gr daun mahkota dewa, dicuci hingga bersih, kemudian tumbuk daun dengan mortal dan alu hingga halus, tambahkan aquades 100cc, yang terakhir peras dengan kertas saring.
3. Perasan daun mahkota dewa 100% didapatkan dengan menimbang 100gr daun mahkota dewa, dicuci hingga bersih, kemudian tumbuk daun dengan mortal dan alu hingga halus, tambahkan aquades 100cc, yang terakhir peras dengan kertas saring (Roosinta, 2002:20).

3.7.4 Mempersiapkan Media Bakteri

Sebanyak 9,93gr MRS-A ditambah 150 cc akuades dimasukkan erlanmeyer kemudian dicampur dan dipanaskan sampai mendidih. Setelah itu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 30 menit, kemudian

dikeluarkan dari autoklave yang selanjutnya dituang dalam 6 buah *petridish*, ditunggu sampai 40⁰ dan siap dilakukan inokulasi bakteri. suhu 37⁰C.

3.7.5 Tahap Perlakuan

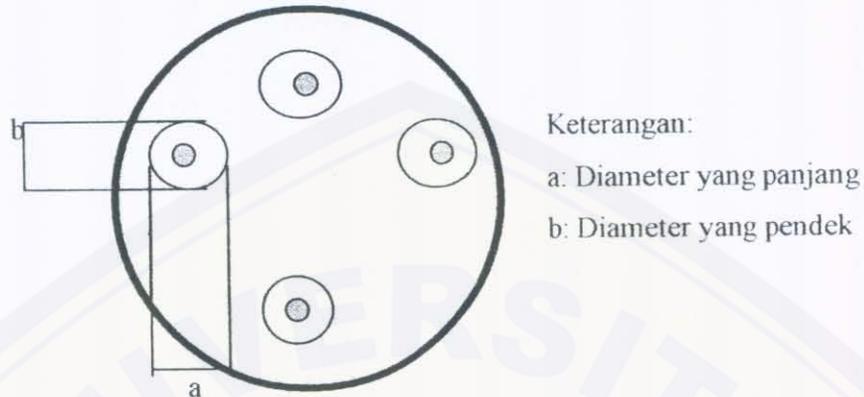
Semua perlakuan dilakukan di dalam laminar flow untuk mengontrol sterilitas. Tahap perlakuan adalah sebagai berikut.

1. Cakram dengan diameter 5 mm yang telah steril dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berisi akuades steril, penisilin G, perasan daun mahkota dewa 25%, 50%, dan 100%.
2. Semua perlakuan dilakukan dalam laminar flow. Suspensi bakteri *Lactobacillus acidophilus* sebanyak 0,5 cc dinokulasi dalam media MRS-A pada suhu 40⁰ secara merata.
3. Setelah inokulasi, cakram diambil dengan ose dari masing-masing tabung reaksi. Letakkan cakram tersebut pada media agar yang telah diberi tanda dibaliknya sesuai dengan konsentrasinya. Peletakan cakram ini dilakukan sesuai pada ruang sterilisasi, *petridish* kemudian dimasukkan dalam desikator yang sebelumnya diberi lilin yang menyala, setelah lilin padam *petridish* diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37⁰ C dan diamati (Cappucino dan Sherman, 1983: 265).

3.7.6 Tahap Pengamatan

- a. Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C dalam inkubator, *Petridish* diambil dan diamati. Daerah inhibisi tersebut diukur dengan menggunakan jangka sorong dan dicatat.
- b. Pengukuran daerah inhibisi dengan cara membalikkan *petridish* sehingga terlihat daerah hambatan yang kelihatan transparan, kemudian dengan menggunakan jangka sorong daerah inhibisi termasuk diameter cakram diukur diameternya dengan menggunakan jangka sorong sebanyak tiga kali pengulangan, setiap pengulangan dilakukan oleh satu pengamat, kemudian hasilnya dicatat dan dirata-rata. Apabila ada diameter yang besar dan kecil maka keduanya dijumlah kemudian dibagi dua dan dicatat. Misalnya didapatkan zona hambatan yang berbentuk lonjong, maka pengukuran dilakukan pada diameter yang panjang (misal a mm) dan

diameter yang pendek (misal b mm) kemudian keduanya dijumlahkan dan dibagi dua. Jadi diameter zona hambatan (X) = $(a + b) / 2$ (Cappucino dan Sherman, 1983:256).



Gambar 5. Cara pengukuran zona hambatan
Sumber: Cappucino dan Sherman, 1983:256

3.8 Analisa Data

Data yang diperoleh diuji dahulu dengan uji homogenitas dan normalitas. Apabila data tersebut homogen dan normal maka akan dilanjutkan dengan uji statistik parametrik yaitu ANOVA satu arah dengan derajat kemaknaan 95% ($p < 0,05$) kemudian apabila berbeda bermakna maka dilanjutkan dengan uji Tukey HSD dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Apabila data tersebut tidak normal dan tidak homogen maka akan dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik yaitu dengan menggunakan uji Kruskal Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Kemudian apabila berbeda bermakna maka akan dilakukan uji beda antar perlakuan dengan uji Mann Whitney dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$).

3.9 Rancangan Tabel Data Penelitian

Tabel 1. Tabel Rancangan Data Penelitian

Perlakuan Sampel	A	B	C	D	E
S1	\bar{x} S1A	\bar{x} S1B	\bar{x} S1C	\bar{x} S1D	\bar{x} S1E
S2	\bar{x} S2A	\bar{x} S2B	\bar{x} S2C	\bar{x} S2D	\bar{x} S2E
S3	\bar{x} S3A	\bar{x} S3B	\bar{x} S3C	\bar{x} S3D	\bar{x} S3E
S4	\bar{x} S4A	\bar{x} S4B	\bar{x} S4C	\bar{x} S4D	\bar{x} S4E
S5	\bar{x} S5A	\bar{x} S5B	\bar{x} S5C	\bar{x} S5D	\bar{x} S5E
S6	\bar{x} S6A	\bar{x} S6B	\bar{x} S6C	\bar{x} S6D	\bar{x} S6E

Keterangan:

S: sampel.

S1-6: plate agar ke-1-6.

A: kontrol positif; cakram yang dimasukkan suspensi penisilin G.

B: kontrol negatif; cakram yang dimasukkan akuades.

C: cakram yang dimasukkan perasan kota dewa 25%

D: cakram yang dimasukkan perasan daun mahkota dewa 50%.

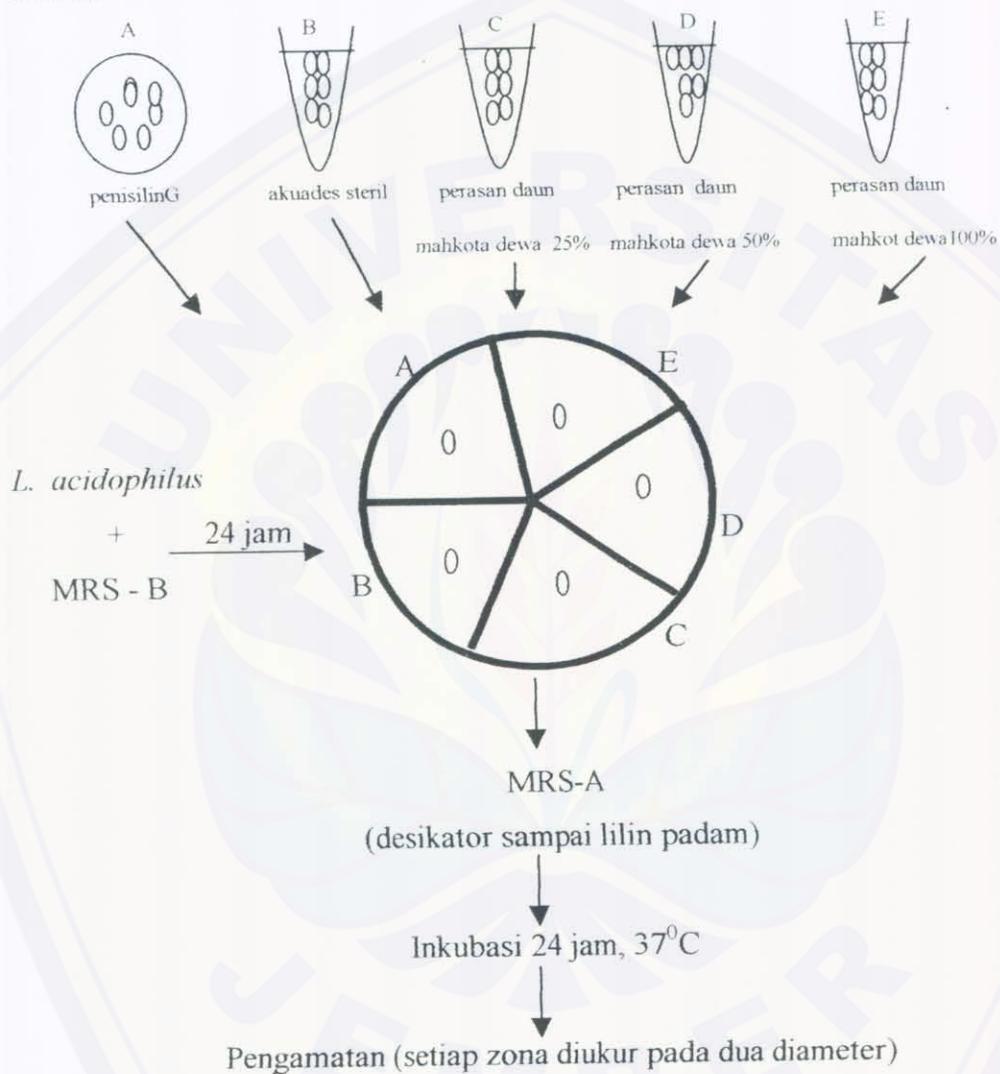
E : cakram yang dimasukkan perasan daun mahkota dewa 100%.

\bar{x} : rata-rata diameter pengukuran.



3.10 Skema Kerja

Skema kerja penelitian yaitu perbandingan antara perasan daun mahkota dewa 25%, 50%, dan 100% dengan penisilin G dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus acidophilus* dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Skema kerja

Keterangan: A, B, C, D, E: kertas saring berdiameter 5 mm

IV. HASIL DAN ANALISA DATA

4.1 Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data tentang pengaruh perasan daun mahkota dewa (*Phaleria papuana W.*) dengan berbagai konsentrasi, penisilin G dan aquades steril sebagai kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol negatif terhadap pertumbuhan *L. acidophilus* selama 24 jam. Data hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Zona Hambatan (cm) Perasan Daun Mahkota Dewa Terhadap *L. acidophilus*.

Sampel	Diameter Zona Hambatan (cm)				
	A	B	C	D	E
1	3,00	0,69	0,83	0,90	0,99
2	3,12	0,71	0,83	0,91	0,96
3	3,26	0,71	0,89	1,02	1,03
4	2,96	0,72	0,80	0,86	0,93
5	3,01	0,72	0,83	0,87	0,98
6	3,18	0,70	0,81	0,92	1,06
Rata-rata	3,09	0,71	0,83	0,91	0,99
SD	0,117	0,011	0,031	0,057	0,047

Keterangan :

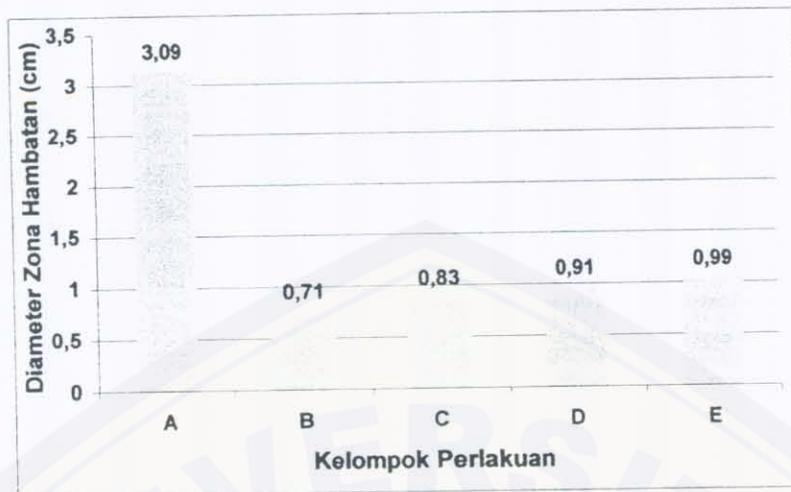
A = penisilin G (kontrol positif)

B = aquades steril (kontrol negatif)

C = perasan daun mahkota dewa 25%

D = perasan daun mahkota dewa 50%

E = perasan daun mahkota dewa 100%



Gambar 7. Histogram Rata-rata Diameter Zona Hambatan (cm) Lima Kelompok Perlakuan

Pada tabel 2 dan histogram terlihat adanya rata-rata perbedaan daya hambat perasan daun mahkota dewa 25%, perasan daun mahkota dewa 50%, dan perasan daun mahkota dewa 100% serta penisilin G dan aquades steril pada pengamatan 24 jam.

4.2 Analisis Data Hasil Penelitian

Analisis data hasil penelitian didahului dengan uji homogenitas varians untuk menguji berlaku tidaknya salah satu asumsi yaitu varians dari populasi-populasi tersebut sama, yang disajikan pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Uji homogenitas varians dari 5 kelompok perlakuan pada pengamatan 24 jam

	Levene statistic	df 1	df2	Sig.
Hasil ukur	7,124	4	25	0,001

Keterangan : Levene statistic = taraf kepercayaan

df 1 = derajat bebas kelompok perlakuan

df2 = standart error

Sig = probabilitas

Berdasarkan uji homogenitas varians dari kelima kelompok perlakuan pada pengamatan 24 jam terlihat bahwa nilai probabilitasnya 0,001 ($P < 0,05$).

Karena probabilitasnya kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak artinya kelima sampel mempunyai variansi yang tidak sama. Oleh karena variansinya tidak sama, maka dilanjutkan dengan uji non parametrik Kruskal Wallis dengan derajat kemaknaan 95% ($P < 0,05$). Uji Kruskal Wallis ini digunakan untuk menguji apakah tiap-tiap perlakuan terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak yang hasilnya ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Uji Kruskal Wallis Daya Hambat Perasan Daun Mahkota Dewa, Penisilin G dan Aquades Steril terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*

	Diameter daerah inhibisi Pada waktu 24 jam
H hitung	27,030
Df	4
Sig.	0,000
H tabel	14,9

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis tersebut menunjukkan bahwa H hitung $>$ H tabel ($27,030 > 14,9$) dengan nilai probabilitas 0,000 ($P < 0,05$). Karena probabilitasnya jauh dibawah 0,05, maka H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan signifikan diantara tiap-tiap perlakuan tersebut.

Setelah dilakukan uji Kruskal Wallis dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan. Untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan kemaknaan dari tiap-tiap perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Mann Whitney dengan derajat kemaknaan 95% ($P < 0,05$) yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Mann Whitney Perasan Daun Mahkota Dewa, Penisilin G dan Aquades Steril terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*

sampel	A	B	C	D	E
A		*	*	*	*
B	*		*	*	*
C	*	*		*	*
D	*	*	*		*
E	*	*	*	*	

Keterangan :

A = penisilin G (kontrol positif),

B = aquades steril (kontrol neg),

C = perasan daun mahkota dewa 25%,

D = perasan daun mahkota dewa 50%,

E = perasan daun mahkota dewa 100%.

* = Signifikan.

- = Tidak signifikan.

Berdasarkan hasil uji Mann Whitney daya hambat perasan daun mahkota dewa, penisilin G, dan aquades steril selama 24 jam didapatkan data bahwa:

1. Penisilin G mempunyai perbedaan yang signifikan dibandingkan aquades steril, perasan daun mahkota dewa konsentrasi 25%, 50% dan 100%.
2. Aquades steril mempunyai perbedaan yang signifikan dibandingkan penisilin G, perasan daun mahkota dewa konsentrasi 25%, 50% dan 100%.
3. Perasan daun mahkota dewa konsentrasi 25% mempunyai perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan penisilin G, aquades steril, perasan daun mahkota dewa konsentrasi 50% dan 100%.
4. Perasan daun mahkota dewa 50% berbeda signifikan dibanding dengan penisilin G, aquadest steril, perasan daun mahkota dewa konsentrasi 25% dan 100%.
5. Perasan daun mahkota dewa 100% berbeda signifikan dibanding dengan penisilin G, aquadest steril, perasan daun mahkota dewa konsentrasi 25% dan 50%.

V. PEMBAHASAN

Mahkota dewa (*Phaleria papuana* W.) merupakan salah satu tanaman obat. Namun masyarakat Indonesia belum begitu banyak mengenal tanaman ini. Sehingga manfaat-manfaat dari kandungan kimiawi tanaman ini pun belum banyak diketahui. Pada umumnya masyarakat memanfaatkan tanaman obat ini berdasarkan pengalaman saja.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bulan Maret-April 2005 di Laboratorium Mikrobiologi FKG UNEJ. Hasil pengukuran zona hambatan menunjukkan bahwa perasan daun mahkota dewa 25% mempunyai zona hambatan terendah 0,83cm dibanding dengan perasan daun mahkota dewa 50% yang mempunyai zona hambatan 0,91cm dan perasan daun mahkota dewa 100% yang mempunyai zona hambatan 0,99cm. Zona hambatan tersebut menunjukkan bahwa perasan daun mahkota dewa 25%, 50% dan 100% mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*.

Daya hambat perasan daun mahkota dewa kemungkinan disebabkan oleh kandungan-kandungan kimiawi yang terdapat dalam perasan daun mahkota dewa. Kandungan kimiawi tersebut antara lain alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tannin dan terpen (Harmanto, 2005:13) dan juga minyak atsiri (www.changjaya-abadi.com). Menurut Robinson (1991:58,191) flavonoid dan saponin mempunyai efek antibakteri. Sesuai hasil penelitian Sabir (2002:84) yang menyatakan bahwa flavonoid bersifat antibakteri karena mampu berinteraksi dengan DNA bakteri. Hasil interaksi ini menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom. Mekanisme lainnya adalah flavonoid melepas energi transduksi terhadap membran sitoplasma bakteri dan menghambat motilitas bakteri. Adanya gugus hidroksil yang secara kimia menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi bisa menimbulkan efek toksik terhadap sel.

Saponin mempunyai aktivitas yang luas sebagai bahan antibakteri. Senyawa ini merupakan senyawa surfactant alamiah atau deterjen yang ditemukan pada berbagai tanaman (Davidson, 2004:1). Senyawa deterjen menurut Schelgel (1994:235) adalah bahan aktif permukaan yang menyerang lapis batas sel dan merusak semipermeabilitas membran sitoplasma. Senyawa ini berbetuk polar dan terdiri dari gugus hidrofil (rantai hidrokarbon panjang atau cincin aromatik) dan gugus-gugus hidrofil terionkan. Bahan ini tertimbun pada membran lipoprotein yang juga bersifat polar dan membuat membran ini tidak dapat melaksanakan fungsinya dengan baik.

Selain dua senyawa antibakteri tersebut, fenol dan minyak atsiri juga bersifat antibakteri (Agusta, 2002:3). Pada penelitian ini digunakan bakteri *L. acidophilus* yang merupakan bakteri gram positif. Menurut Dwijoseputro (1989:21) yang menyatakan bakteri gram positif sensitive terhadap fenol. Hal ini sesuai dengan Dea (dalam Yustika, 2004:33) yang menyatakan fenol dan derivatnya dapat mendenaturasi protein sel bakteri. Fenol merupakan senyawa toksik yang dapat mengakibatkan struktur tiga dimensi protein terganggu dan terbuka menjadi struktur acak tanpa adanya kerusakan pada struktur kerangka kovalen. Hal ini menyebabkan protein terdenaturasi. Deret asam amino tersebut tetap utuh setelah terdenaturasi, namun aktivitas biologisnya menjadi rusak sehingga protein tidak dapat melakukan fungsinya.

Senyawa berikutnya yang mempunyai sifat antibakteri adalah minyak atsiri. Selain mengandung eugenol yang mempunyai sifat antiseptic (Julaikah, 2002:20), minyak atsiri juga mengandung etil alkohol yang mempunyai efek pada mitokondria yaitu pada hubungan substrat DNA. Alkohol juga bersifat bakterisid karena dapat merusak membran sitoplasma bakteri dan pada kadar tinggi alkohol menyebabkan lisis (terlarut) sel bakteri (Nogrady, 1992:21).

Pada Tabel 2 dan histogram dapat dilihat bahwa kelompok perasan daun mahkota dewa dengan kelompok kontrol negatif (aquades steril) mempunyai zona hambatan terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*. Namun zona hambatan kontrol negatif rata-rata 0,71cm lebih kecil daripada zona hambatan daun mahkota dewa dengan berbagai konsentrasi.

Menurut Aspriyanto (2003:30) aquades steril tidak mempunyai kandungan yang mempunyai efek bakteriologis. Akan tetapi pada hasil penelitian menunjukkan bahwa aquades steril mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan *L. acidophilus*. Hal ini disebabkan oleh karena aquades steril yang mempunyai molekul H₂O atau disebut hydrogen monoksida yang terdiri dari 11% hydrogen dan 89% oksigen. Molekul oksigen dalam oksida tersebut menghambat pertumbuhan bakteri yang bersifat fakultatif anaerob (*L. acidophilus*). Sehingga bakteri tidak dapat memperoleh energi untuk pertumbuhannya dan tidak dapat mengekresikan beberapa asam organik sehingga pertumbuhannya terhambat (Wibawa, 2004:26). Sedangkan menurut Pelczar dan Chan (1988:950) *Lactobacillus* bila diisolasi akan menjadi anaerob sejati. Bakteri anaerob sensitive terhadap oksigen (Schelgel, 1994:117).

Zona hambatan juga terdapat pada kelompok kontrol positif (penisilin G). Zona hambatan penisilin G rata-rata adalah 3,09cm lebih besar dari zona hambatan kontrol negatif dan perasan daun mahkota dewa dengan berbagai konsentrasi. Hal ini menunjukkan bahwa zona hambatan penisilin G dalam penelitian ini termasuk ke dalam sensitive diameter. Sesuai dengan Cappucino dan Sherman (1983:265) yang mengklasifikasikan zona hambatan penisilin G menjadi sensitive diameter (≥ 29)mm, intermediet diameter (21-28)mm dan resisten diameter (≤ 20)mm.

Pada tabel yang sama juga dapat dilihat perbedaan zona hambatan rata-rata antara perasan daun mahkota dewa 25%, 50% dan 100%. Zona hambatan rata-ratanya 0,83cm, 0,91cm dan 0,99cm. Jika dibandingkan dengan zona hambatan penisilin G, maka zona hambatan perasan daun mahkota dewa dengan berbagai konsentrasi menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan *L. acidophilus* lebih rendah dibawah kemampuan resisten penisilin G.

Zona hambatan rata-rata perasan daun mahkota dewa tersebut menunjukkan bahwa zona hambatan perasan daun mahkota dewa 100% lebih besar dari zona hambatan perasan daun mahkota dewa 50%, dan zona hambatan perasan daun mahkota dewa 50% lebih besar dari perasan daun mahkota dewa 25%. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi perasan

daun mahkota dewa akan mempunyai daya hambat yang meningkat pula. Fenomena seperti ini mungkin dikarenakan peningkatan konsentrasi menyebabkan semakin pekat perasan sehingga semakin banyak kation aktif obat sehingga lebih banyak anion esensial sel bakteri yang berinteraksi membentuk garam stabil. Akibatnya metabolisme sel sel bakteri yang di hambat juga banyak, dengan demikian kemampuan membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri semakin kuat. Hal ini sesuai dengan Volk dan Wheeler (1989:219), bahwa satu faktor utama yang menentukan bagaimana bahan antibakteri mikroba bekerja adalah kadar atau konsentrasinya.

Dari analisa statistik menggunakan uji statistik non parametric Kruskal Wallis pada pengamatan 24 jam yang ditunjukkan pada Tabel 4 terlihat $P = 0,000$ ($P < 0,05$) maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelima perlakuan pada pengamatan 24 jam. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan daya hambat perasan daun mahkota dewa terhadap *L. acidophilus*. Untuk lebih mengetahui lebih lanjut adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan, maka digunakan uji statistik non parametrik Mann Whitney dengan derajat kemaknaan 95% ($P < 0,05$) yang ditunjukkan pada Tabel 5. Berdasarkan uji Mann Whitney menunjukkan bahwa penisilin G mempunyai perbedaan yang signifikan dibandingkan aquades steril, perasan daun mahkota dewa 25%, 50% dan 100%; aquades steril mempunyai perbedaan yang signifikan dibandingkan penisilin G, perasan daun mahkota dewa 25%, 50% dan 100%; perasan daun mahkota dewa 25% mempunyai perbedaan yang signifikan dibandingkan penisilin G, aquades steril, perasan daun mahkota dewa 50% dan 100%; perasan daun mahkota dewa 50% mempunyai perbedaan yang signifikan dibandingkan penisilin G, aquades steril, perasan daun mahkota dewa 25% dan 100%; dan perasan daun mahkota dewa 100% mempunyai perbedaan yang signifikan dibandingkan penisilin G, aquades steril, perasan daun mahkota dewa 25% dan 50%.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan penelitian tentang uji zona hambatan perasan daun mahkota dewa (*Phaleria papuan W.*) terhadap *L. acidophilus* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perasan daun mahkota dewa mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *L. acidophilus* yang ditunjukkan oleh diameter zona hambatan.
2. Terdapat perbedaaan zona hambatan penisilin G dan zona hambatan perasan daun mahkota dewa dengan berbagai konsentrasi, dimana zona hambatan penisilin G lebih besar dibandingkan dengan zona hambatan perasan daun mahkota dewa dengan berbagai konsentrasi.
3. Konsentrasi efektif perasan daun mahkota dewa dalam menghambat pertumbuhan *L. acidophilus* adalah konsentrasi 100%.

6.2 Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan perlunya penelitian lebih lanjut mengenai:

1. Efek antibakteri daun mahkota dewa dalam sediaan lain (ekstrak atau infusum).
2. Efek antibakteri daun dan buah mahkota dewa terhadap berbagai spesies bakteri rongga mulut.



DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2002. *Aromaterapi Cara Sehat Dengan Wewngian Alami*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Alcamo, E. 1983. *Laboratory Fundamentals of Microbiology*. Canada: Addison-Wesley Publishing Company. Inc.
- Aspriyanto, D. 2003. *Perbedaan Efek Bakteriologis Perasan Temulawak (Curcuma Xanthorrhiza Roxb) Dengan Clorhexidine 0,2% Terhadap Jumlah Koloni Bakteri Saliva*. Jember: UNEJ.
- Burrow, W. 1954. *Text Book of Microbiology*. Philadelphia: W.B Saunders.
- Cappucino, J.G. dan N. Sherman. 1983. *Microbiology: A Laboratory Manual*. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company. Inc.
- Davidson, W. 2004. *Saponin*. [http:// micro. Magnet. fsu. Edu/ phitochemicals/ pages/saponin.html](http://micro.Magnet.fsu.Edu/phitochemicals/pages/saponin.html). diakses tanggal 1 Februari 2005. Jam 20.22 WIB.
- Djamhuri, Agus. 1990. *Sinopsis Farmakologi dengan Terapan di Klinik dan Perawatan*. Jakarta: Hipocrates.
- Foye, W.O. 1996. *Prinsip-prinsip Kimia Medisinal. Cetakan I*. Alih bahasa: R. Rasyid, K. Firman, Haryanto, T. Suwarno, A. Musdad dari *Principles of Medical Chemistry*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ganiswara, S.G. 1999. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Jakarta: FKUI.
- Harmanto, Ning. 2001. *Mahkota Dewa Obat Pusaka Para Dewa*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Gosh, M.N. 1971. *Fundamentals of Experimental Pharmacology*. Calcuta: Scientific Book Agency.
- Grossman, L.I., dkk. 1995. *Ilmu Endodontik Dalam Praktek*. Alih Bahasa: Rafiah Abiyono dari *Endodontic Practice*. Jakarta: EGC

Harty, F.J. 1992. *Endodontik Klinis*. Alih Bahasa: Lilian Yuwono dari *Endodontic In Clinical Practice*. Jakarta: Hipocrates.

<http://www.agritekno.tripoid.com/mahkota-dewa.htm>. . diakses tanggal 1 Februari 2005. Jam 20.10 WIB.

<http://www.changjaya-abadi.com/alternatif-08.htm>. . diakses tanggal 1 Februari 2005. Jam 20.30 WIB.

<http://www.geocities.com/nihorder/Obat-Alternatif/Mahkota-Dewa.htm>. diakses tanggal 2 Oktober 2004. Jam 19.15 WIB.

<http://www.ixoranet.com/modules.php?op=modlead&name=News&file=article&sid=22&POST....> diakses tanggal 2 Oktober 2004. Jam 19.35 WIB.

Julaikah, S. 2002. *Efek Antibakteri Infusum Rimpang Kencur (Kaemferia balang Linn) Terhadap Streptococcus mutas*. Jember: UNEJ.

Katzung, B.G. 1989. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 3. Cetakan 1. Alih bahasa: B.h. Kotualuhun, B. Indrawasih, . Sanjaya, Y.H. Hokardi, G. Budipranoto dan P. Andrianto dari *Basic and Clinical Pharmacology*. Jakarta: Hipocrates.

Muchlisah, F. 2002. *Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Marsh, Philip dan M.V. Martin. 1999. *Oral Microbiology*. Fourth Edition. Melburne: Oxford.

Nogrady, T. 1992. *Kimia Medisinal*. Terbitan kedua. Bandung: ITB.

Nolte, A. William. 1982. *Oral Microbiology*. Toronto: Mosby Company.

Pelczar, M.J dan E. Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jilid 2. Jakarta: Universitas Indonesia.

Robinson, Trevor. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Alih bahasa: Padmawinata, K. dari *The Basic of Higher Plants*. 6th Edition. Bandung: ITB.

Digital Repository Universitas Jember

- Roosinta, Ita. 2002. *Pengaruh Perasan Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi Linn) Terhadap Jumlah Bakteri Saliva*. Jember: UNEJ.
- Sabir, Ardo. 2003. "Pemanfaatan Flavonoid di Bidang Kedokteran Gigi ". *Dalam Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal) Edisi Khusus Temu Ilmiah Nasional III*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
- Santosa, D., dan D. Gunawan. 2002. *Ramuan Tradisional untuk Penyakit Kulit*. Cetakan 3. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Schelgel, G.H. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Edisi keenam. Terjemahan dari *Algemeine Mikrobiologie*. Yogyakarta: UGM.
- Smith, T.D. dan N.F. Conant. 1960. *Microbiology. Twelfth Edition*. Newyork: Appleton- Century-Crofts. Inc.
- Sommer, r.f., F.D.O. Strander dan M. Crowley. 1962. *Clinical Endodontics*. Second Edition. Philadelphia: W.B. Saunders.
- Syukur, C. dan Hernani. 2001. *Budi Daya Tanaman Obat Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Cetakan 4. Yogyakarta: UGM.
- Volk, W.A. dan M.F Wheeler. 1989. *Mikrobiologi Dasar*. Edisi 5 Jilid 2 Terjemahan Markham dari *Basic Microbiology*. Surabaya: Erlangga.
- Yustika, Dian. 2004. *Uji zona Hambatan Infusum Korteks Pulasari (Alyxia reinwardtii BI) Terhadap Staphylococcus Aureus*. Jember: UNEJ.
- Wibawa, P.A.Y. 2004. *Daya Hambat Oksida Eugenol Terhadap Pertumbuhan Streptokokus mutan dan Lactobacillus. Sp*. Jember: UNEJ.

Lampiran 1
Oneway

Diameter Zona Hambat		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound	Mean		
Penisilin G		6	3.0883	.11771	.04806	2.9648	3.2119	2.96	3.26	
Aquadest		6	.7083	.01169	.00477	.6961	.7206	.69	.72	
Perasan Daun Mahkota Dewa 25%		6	.8317	.03125	.01276	.7989	.8645	.80	.89	
Perasan Daun Mahkota Dewa 50%		6	.9133	.05715	.02333	.8534	.9733	.86	1.02	
Perasan Daun Mahkota Dewa 100%		6	.9917	.04708	.01922	.9423	1.0411	.93	1.06	
Total		30	1.3067	.91300	.16669	.9657	1.6476	.69	3.26	

Test of Homogeneity of Variances

Diameter Zona Hambat		df1	df2	Sig.
Levene Statistic	7.124	4	25	.001

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Penisilin G	6	3.0883	.11771	2.96	3.26
Aquadest	6	.7083	.01169	.69	.72
Perasan Daun Mahkota Dewa 25%	6	.8317	.03125	.80	.89
Perasan Daun Mahkota Dewa 50%	6	.9133	.05715	.86	1.02
Perasan Daun Mahkota Dewa 100%	6	.9917	.04708	.93	1.06

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Penisilin G	Aquadest	Perasan Daun Mahkota Dewa 25%	Perasan Daun Mahkota Dewa 50%	Perasan Daun Mahkota Dewa 100%
N		6	6	6	6	6
Normal Parameters	Mean	3.0883	.7083	.8317	.9133	.9917
	Std. Deviation	.11771	.01169	.03125	.05715	.04708
Most Extreme Differences	Absolute	.247	.223	.355	.287	.181
	Positive	.247	.159	.355	.287	.181
	Negative	-.138	-.223	-.155	-.175	-.126
Kolmogorov-Smirnov Z		.605	.547	.869	.703	.443
Asymp. Sig. (2-tailed)		.857	.926	.438	.707	.990

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



NPar Test

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Diameter Zona Hambat	Penisilin G	6	27.50
	Aquadest	6	3.50
	Perasan Daun Mahkota Dewa 25%	6	9.83
	Perasan Daun Mahkota Dewa 50%	6	15.83
	Perasan Daun Mahkota Dewa 100%	6	20.83
	Total	30	

Test Statistics^{a,b}

	Diameter Zona Hambat
Chi-Square	27.030
df	4
Asymp. Sig.	.000

- a. Kruskal Wallis Test
 b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Penisilin G	6	9.50	57.00
	Aquadest	6	3.50	21.00
	Total	12		

Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.892
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Penisilin G	6	9.50	57.00
	Perasan Daun Mahkota Dewa 25%	6	3.50	21.00
	Total	12		

Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.903
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Penisilin G	6	9.50	57.00
	Perasan Daun Mahkota Dewa 50%	6	3.50	21.00
	Total	12		

Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.882
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Penisilin G	6	9.50	57.00
	Perasan Daun Mahkota Dewa 100%	6	3.50	21.00
	Total	12		

Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.882
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Aquadest	6	3.50	21.00
	Perasan Daun Mahkota Dewa 25%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.913
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Aquadest	6	3.50	21.00
	Perasan Daun Mahkota Dewa 50%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.892
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Aquadest	6	3.50	21.00
	Perasan Daun Mahkota Dewa 100%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.892
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Perasan Daun Mahkota Dewa 25%	6	3.83	23.00
	Perasan Daun Mahkota Dewa 50%	6	9.17	55.00
	Total	12		

Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	23.000
Z	-2.580
Asymp. Sig. (2-tailed)	.010
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.009 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Perasan Daun Mahkota Dewa 25%	6	3.50	21.00
	Perasan Daun Mahkota Dewa 100%	6	9.50	57.00
	Total	12		

Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-2.903
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

NPar Tests Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona Hambat	Perasan Daun Mahkota Dewa 50%	6	4.17	25.00
	Perasan Daun Mahkota Dewa 100%	6	8.83	53.00
	Total	12		

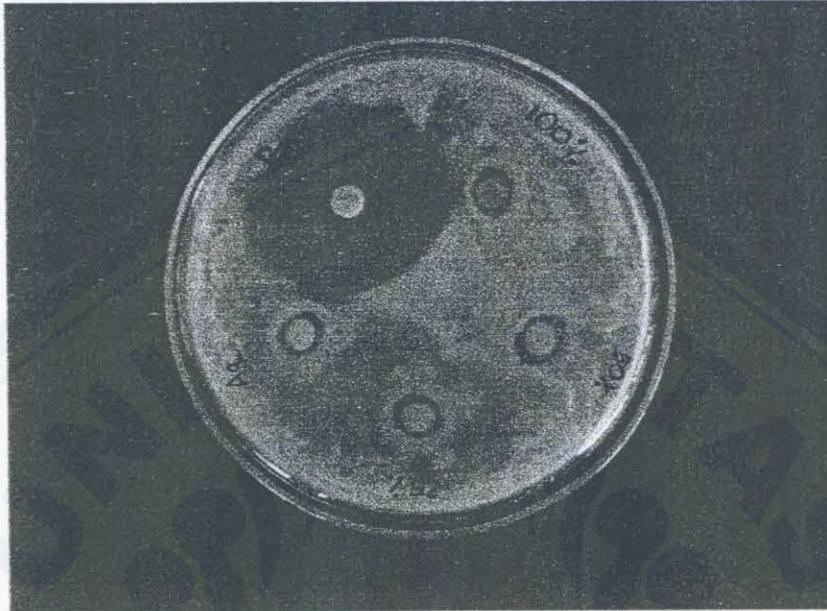
Test Statistics^b

	Diameter Zona Hambat
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	25.000
Z	-2.242
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.026 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

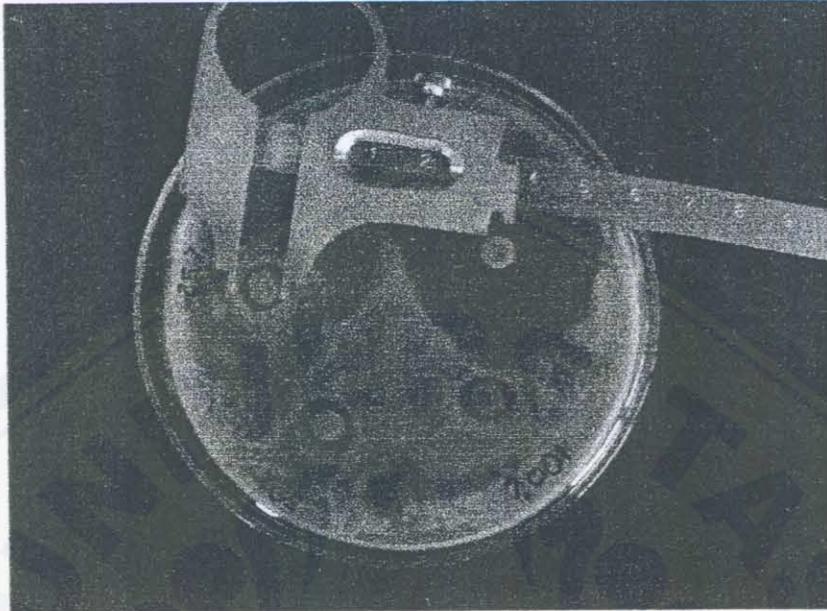
Lampiran 2. Gambar Alat dan Bahan serta Hasil Penelitian
Foto Hasil Penelitian



Keterangan :

- Aq = Aquadest Steril
- PG = Penisilin G
- 100% = Perasan Daun Mahkota Dewa 100%
- 50% = Perasan Daun Mahkota Dewa 50%
- 25% = Perasan Daun Mahkota Dewa 25%

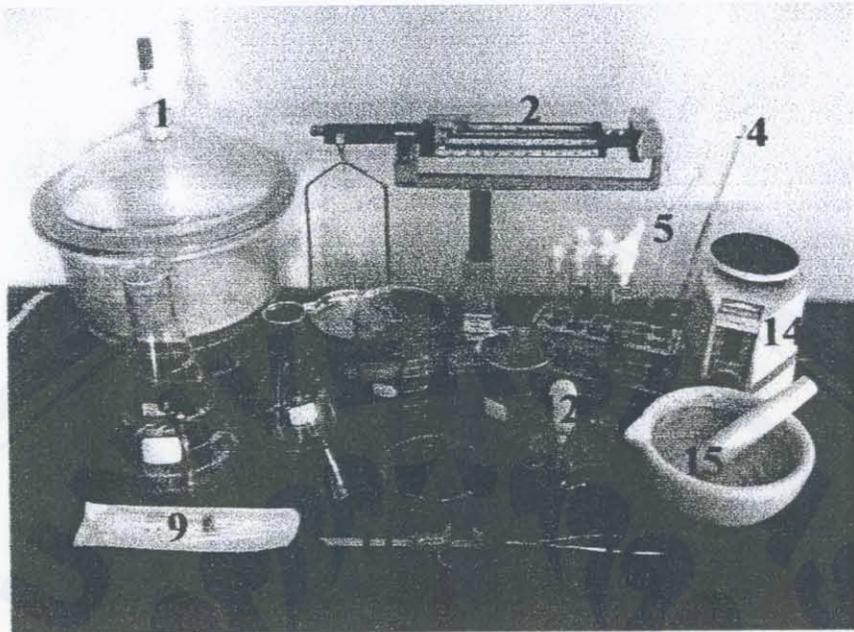
Gambar Pengukuran Zona Hambatan



Keterangan :

- Aq = Aquadest Steril
- PG = Penisilin G
- 100% = Perasan Daun Mahkota Dewa 100%
- 50% = Perasan Daun Mahkota Dewa 50%
- 25% = Perasan Daun Mahkota Dewa 25%

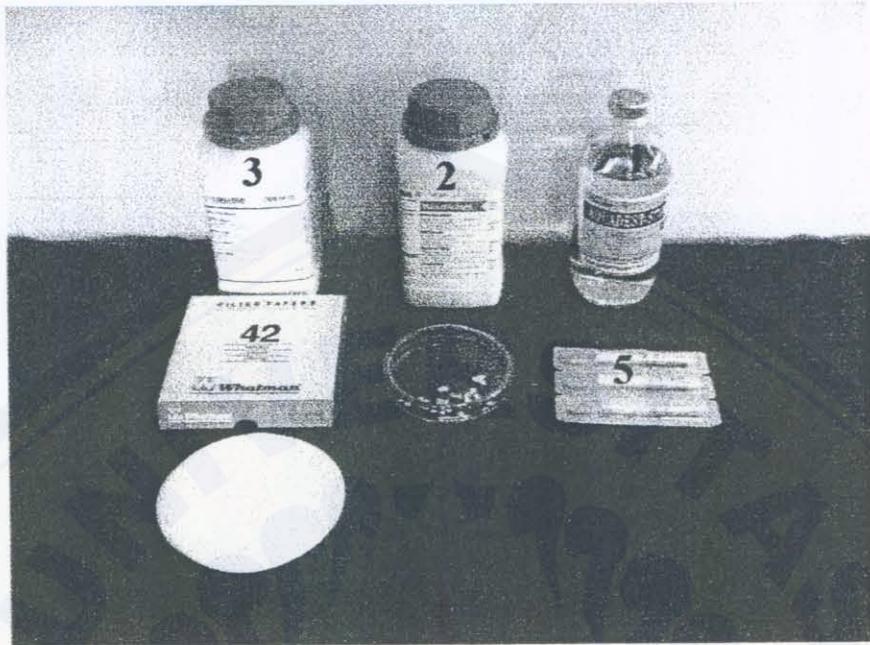
Foto Alat-alat Penelitian



Keterangan :

1. Sterilisator merk *Memmert*, USA
2. Timbangan atau neraca merk *Cent-O-Gram*, Ohaus, USA.
3. Tabung reaksi
4. Pengaduk
5. Ose, Gigaskrin
6. Erlenmeyer,
7. Beaker glass
8. Gelas pengukur
9. Syringe 2,5 ml.
10. Petridish berdiameter 12 cm.
11. Jangka sorong merk *Medesy*, Italy dengan derajat ketelitian 0,5 mm.
12. Bunsen.
13. Pipet
14. Termoline
15. Mortal dan alu

Foto Bahan Penelitian



Keterangan :

1. Aquadest steril
2. MRS - A (*De Mann rogosa and Sharpe-Agar*)
3. MRS-B (*De Mann rogosa and Sharpe-Broth*)
4. Cakram dari kertas saring
5. Penisilin G bentuk disk antibiotik, merk Oxoid
6. Perasan daun Mahkota Dewa.