

# SKRIPSI

EFEKTIVITAS EKSTRAK LIDAH BUAYA (*Aloe Vera Linn*)  
DAN EKSTRAK PROPOLIS LEBAH SEBAGAI BAHAN  
ANTIBAKTERIAL TERHADAP *Staphylococcus aureus*  
SECARA *In vitro*



OLEH :

*HELI AFiantoro*

SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
S U R A B A Y A  
1 9 9 8**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK LIDAH BUAYA (*Aloe vera* Linn) DAN EKSTRAK  
PROPOLIS LEBAH SEBAGAI BAHAN ANTIBAKTERIAL TERHADAP  
*Staphylococcus aureus* SECARA *In vitro***

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Oleh :

Heli Afiantoro  
069311941

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing,



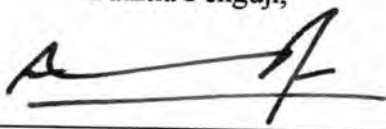
Wiwiek Tyasningsih, Drh., MKes.  
Pembimbing Pertama



Prof. Dr. Mustahdi Surjoatmodjo, Drh., MSc.  
Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh - sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

Menyetujui,  
Panitia Penguji,



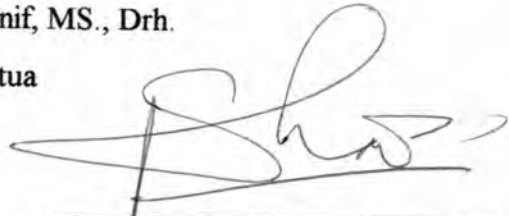
H. Moh. Moenif, MS., Drh.

Ketua



Soeharsono, MS., Drh.

Sekretaris



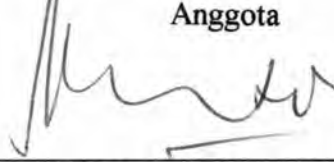
Susilohadi Wijoyanto, MS., Drh

Anggota



Wiwiek Tyasningsih, MKes., Drh.

Anggota



Prof. Dr. Mustahdi Surjoatmodjo, MSc., Drh.

Anggota

Surabaya, 21 Agustus 1998

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Dr. Ismudiono, MS., Drh.

NIP. 130 687 297

EFEKTIVITAS EKSTRAK LIDAH BUAYA (*ALOE VERA* LINN) DAN  
EKSTRAK PROPOLIS LEBAH SEBAGAI BAHAN ANTIBAKTERIAL  
TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*  
SECARA *IN VITRO*

Heli Afiantoro

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* Linn) dan ekstrak propolis lebah serta peningkatan efektivitas gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah sebagai bahan antibakterial terhadap *S.aureus* secara *in vitro*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dilusi untuk menentukan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC). Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan menggunakan 3 macam perlakuan antibakterial yaitu ekstrak lidah buaya, ekstrak propolis lebah, dan gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah serta ulangan sebanyak 10 kali. Hasil yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji F (sidik ragam) dengan taraf nyata 1%, bila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Kontras.

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan efektivitas antibakterial yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan *S. aureus*. Rata-rata MBC ekstrak lidah buaya sebesar 13,125% dan ekstrak propolis lebah sebesar 5,625%, ini menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata diantara keduanya. Dengan uji Kontras diketahui bahwa gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah dengan rata-rata MBC 1,406% efektivitasnya lebih dari dua kali ekstrak lidah buaya dan ekstrak propolis .

## Kata Pengantar

Penulis mengucapkan syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kemampuan, kesempatan, dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Resistensi terhadap *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu masalah dalam kedokteran hewan. Penelitian ini mencoba untuk mencari alternatif pengobatan dengan menggunakan daun lidah buaya (*Aloe vera* Linn) dan propolis lebah yang telah diketahui mempunyai kemampuan antibakterial.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Ibu Wiwiek Tyasningsih, Drh., MKes. selaku pembimbing pertama dan Prof. Dr. Mustahdi Surjoatmodjo, Drh., MSc. selaku pembimbing kedua atas saran, motivasi, dan bimbingannya sehingga penulis terpacu untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini .

Kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan staf pengajar penulis mengucapkan terima kasih atas segala fasilitas dan bekal ilmu yang telah diberikan. Demikian pula bantuan dari Pusat Veterinaria Farma yang telah menyediakan fasilitas sehingga penelitian ini dapat terlaksana sangat dihargai.

Kepada ibu tercinta, Mas Hevi, Mbak Vanda, dan kekasihku penulis mengucapkan terima kasih atas dorongan semangat, kasih sayang, dan bantuannya.

Makalah ini penulis persembahkan untuk almarhum ayahanda tercinta yang selama hidupnya memberikan semangat hidup dan kasih sayang kepada seluruh keluarga.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Masduki, Bapak Purjoto, rekan-rekan sealmamater dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian.

Akhirnya penulis berharap semoga hasil-hasil yang dituangkan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan dunia kedokteran hewan di Indonesia.

Surabaya, Mei 1998

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I      PENDAHULUAN.....	1
I.1      Latar Belakang Masalah.....	1
I.2      Perumusan Masalah.....	2
I.3      Landasan Teori.....	3
I.4      Tujuan Penelitian.....	3
I.5      Manfaat Penelitian.....	4
I.6      Hipotesis Penelitian.....	4
BAB II     TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1     Tinjauan Tentang Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> Linn).....	5
II.1.1    Tinjauan Biologi Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> Linn).....	5
II.1.2    Potensi farmakologik Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> Linn).....	6
II.2     Tinjauan Tentang Propolis.....	7
II.2.1    Propolis.....	7
II.2.2    Aktivitas Anti Bakteri Propolis.....	8
II.3     Tinjauan Tentang <i>Staphylococcus aureus</i> .....	10
II.3.1    Etiologi.....	10

II.3.2.	Morfologi.....	10
II.3.3.	Sifat Pupukan dan Biokimia.....	11
II.3.4.	Resistensi.....	11
II.3.5.	Struktur Antigenik, Toksin, dan Enzim.....	12
II.3.6.	Patogenitas dan Gejala Klinis.....	15
<b>BAB III.</b>	<b>MATERI DAN METODE.....</b>	<b>16</b>
III.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
III.2.	Bahan dan Alat Penelitian.....	16
III.3.	Metode Penelitian.....	17
III.3.1.	Persiapan Penelitian.....	17
III.3.2.	Pelaksanaan Penelitian.....	18
III.3.3.	Rancangan Penelitian.....	20
III.3.4.	Parameter yang Diamati.....	20
III.3.5.	Analisis Data.....	20
<b>BAB IV.</b>	<b>HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
<b>BAB V.</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB VI.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>29</b>
	<b>RINGKASAN.....</b>	<b>31</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>33</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>38</b>



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) pada Ekstrak Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> Linn), Ekstrak Propolis Lebah, dan Gabungan Ekstrak Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> Linn) dengan Ekstrak Propolis Lebah.....	39
2. Analisis Data <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC) pada Ekstrak Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> Linn), Ekstrak Propolis Lebah, dan Gabungan Ekstrak Lidah Buaya dengan Ekstrak Propolis Lebah.....	40
3. Skema Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya.....	41
4. Skema Pembuatan Ekstrak Propolis Lebah.....	41
5. Skema Pembuatan Ekstrak Gabungan.....	41
6. Uji Sensitifitas Metode Dilusi.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus Kimia Antrakuinon.....	7
2. Rumus Kimia Kuinon.....	7
3. Grafik Rata - rata MBC Ekstrak Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> Linn), Ekstrak Propolis Lebah, dan Gabungan Ekstrak Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> Linn) dengan Ekstrak Propolis Lebah	
4. MBC Ekstrak Lidah Buaya.....	44
5. MBC Ekstrak Propolis Lebah.....	44
6. MBC Ekstrak Gabungan.....	45
7. <i>S. aureus</i> pada media <i>Mannitol Salt Agar</i> .....	45

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang Masalah

Sejak penemuan berbagai macam antibiotik yang efektif, telah tercatat tiga hal penting yaitu terdapat penggunaan antibiotik secara berlebihan, tidak rasional, dan timbulnya masalah resistensi mikroba. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri yang telah banyak menimbulkan masalah dalam klinik. Bakteri tersebut sering menimbulkan pioderma pada anjing dan kucing, mastitis pada sapi serta cepat menjadi resisten terhadap beberapa antibiotik sehingga menyulitkan dalam hal pengobatannya (Woolcock, 1991; Jawetz *et al.*, 1995; Kirk, 1995). Untuk mengatasi masalah resistensi ini muncul antibiotik yang lebih baru dan lebih efektif untuk mengatasi bakteri tersebut, tetapi biasanya lebih mahal (Anonimus, 1996).

Beberapa alternatif pengobatan yang dipilih adalah obat tradisional dengan pertimbangan lebih murah dan lebih mudah dijangkau. Di Indonesia banyak tanaman dan produk-produk hewan yang dapat dipakai sebagai bahan obat, tetapi hanya sedikit yang telah diteliti, baik mengenai kandungannya yang berkhasiat maupun efek farmakologiknnya. Salah satu tanaman yang mempunyai potensi sebagai tanaman obat adalah lidah buaya (*Aloe vera* Linn) yang selama ini pemanfaatannya masih terbatas sebagai bahan pencuci rambut, mengompres demam atau dimakan sebagai cendol (Anonimus, 1988), sedangkan penggunaannya sebagai bahan obat-obatan masih

sedikit diketahui misalnya untuk pengobatan luka bakar, tukak lambung, kerusakan pada kulit, dan beberapa penyakit infeksi dunia kedokteran hewan (Waller *et al.*, 1978). Propolis merupakan produk hewan yang bisa dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Propolis mengandung bermacam-macam bioflavonoid yang berkhasiat sebagai antibakteri, antivirus, antifungi, dan antiinflamasi serta dapat menstimulasi produksi interferon (Wade, 1983). Di Indonesia propolis hanya merupakan limbah dari suatu peternakan lebah, bahkan oleh peternak lebah di Amerika propolis ini masih dianggap sebagai bahan pengganggu yang melekat pada tangan, pakaian, dan sepatu pada cuaca panas dan setelah dingin menjadi keras dan berkerak (Sihombing, 1997).

Propolis dalam pengobatan digunakan pada penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur, anemia, trichomoniasis, tuberkulosis, radang mukosa mulut, tukak lambung, radang tenggorokan, herpes zoster, dan influenza. Selain itu propolis dapat dipakai pada pengobatan kanker (Wade, 1983)

## **I.2. Perumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah seperti yang telah diuraikan sebelumnya, maka timbul permasalahan yaitu :

- a. Apakah terdapat perbedaan efektivitas antara ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* Linn) dan ekstrak propolis lebah sebagai bahan antibakterial terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*?

- b. Apakah efektivitas ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* Linn) dan ekstrak propolis lebah sebagai bahan antibakterial terhadap *Staphylococcus aureus* dapat meningkat apabila diberikan bersama-sama secara *in vitro* ?

### I.3. Landasan Teori

Lidah buaya (*Aloe vera* Linn) mengandung tanin, *chromones*, kuinon, dan antrakuinon ( Anonimus, 1983; Syamsuhidayat, 1991; Ody, 1994). Tanin yang merupakan senyawa polifenol dapat menyebabkan denaturasi protein (Claus, 1961; Ningsih, 1994). Antrakuinon, kuinon, dan *chromones* dapat mengganggu proses metabolisme bakteri melalui pengikatan gugus -SH. (Suter, 1958; Jawetz *et al.*, 1995)

Kemampuan antibakterial propolis berasal dari kandungan flavonoidnya yang tinggi (Wade, 1983; Grange dan Davey, 1990; Krol *et al.*, 1990).

### I.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

- a. Efektivitas ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* Linn) dan ekstrak propolis lebah sebagai bahan antibakterial terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

- b. Peningkatan efektivitas ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* Linn) dan ekstrak propolis lebah sebagai bahan antibakterial terhadap *Staphylococcus aureus* apabila diberikan bersama-sama secara *in vitro*.

### **I.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi tentang lidah buaya (*Aloe vera* Linn) dan propolis lebah yang dapat berfungsi sebagai alternatif pengobatan infeksi *Staphylococcus aureus*.

### **I.6. Hipotesis Penelitian**

Dalam penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan efektivitas antara ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* Linn) dengan ekstrak propolis lebah sebagai bahan antibakterial terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
- b. Efektivitas ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* Linn) dan ekstrak propolis lebah dapat meningkat sebagai bahan antibakterial terhadap *Staphylococcus aureus* apabila diberikan bersama-sama secara *in vitro*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1. Tinjauan tentang Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn)

##### II.1.1. Tinjauan Biologik

Sistematika lengkap lidah buaya menurut Jones and Luchsinger (1986) dapat dikemukakan sebagai berikut :

Kingdom	: Plant
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Classis	: Monocotyledoneae
Ordo	: Liliiflorae
Family	: Liliaceae
Genus	: Aloe
Species	: <i>Aloe vera</i> Linn

Lidah buaya (*Aloe vera* Linn) merupakan tanaman sukulen, artinya daunnya berdaging dan mengandung banyak air, mempunyai batang yang pendek, berbentuk silindrik dan tumbuh tegak atau mendatar. Daun lidah buaya berbentuk lancip dengan ujung dan sisi yang tajam, tersusun melingkar dan biasanya di tengah-tengah daun terdapat bunga. Di atas bunga tumbuh tandan yang lebat berwarna kuning sampai kemerahan (Anonimus, 1988).

Lidah buaya (*Aloe vera* Linn) tumbuh di daerah beriklim panas, terutama di Asia, Afrika bagian Selatan, padang pasir di Timur Tengah dan Amerika (Anonimus, 1983; Anonimus, 1988). Lidah buaya (*Aloe vera* Linn) tergolong sebagai tanaman *xerophyte* (Claus, 1973).

Dari hasil penelitian kurang lebih 180 spesies yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat, spesies tersebut di antaranya adalah *Aloe vera* Linn atau *Aloe barbadensis* Miller, *Aloe verox* Miller, *Aloe perryi* Miller dan *Aloe africana* Miller (Trease and Evan, 1980).

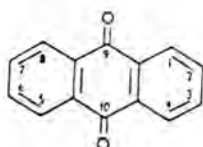
### II.1.2. Potensi Farmakologik Lidah Buaya

Daun lidah buaya dipergunakan dalam bidang kosmetika maupun obat-obatan. Pemanfaatannya dibedakan dalam beberapa bentuk yaitu dalam bentuk ekstrak residu dan jus segar. Hasil ekstrak residu ini dapat dipergunakan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dan *Streptococcus pyogenes* (Anonimus, 1974).

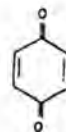
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ekstrak lidah buaya mengandung mono dan polisakarida (glukosa, galaktosa, manosa, silosa, arabinosa, dan selulosa), tannin, lignin, saponin, enzim (lipase, oksidase, katalase, dan amilase), flavonoid, arginin, histidin, isoleusin, lisin, leusin, fenilalanin, treonin, methionin, triptofan, valin, asam aspartat, asam glutamat, alanin, glisin, prolin, serin, tirosin, antrakuinon, kuinon, resin, sterol, *gelonins*, *chromones*, vitamin A, B (B1, B2, B3, B6, B12, asam folat),



dan C, serta mineral kalsium, tembaga, besi, kalium, natrium, magnesium, fosfor, seng, belerang, dan klor ( Leung, 1977; Anonimus, 1983; Fox, 1983; Syamsuhidayat, 1991; Ody, 1994). Di antara bahan yang dikandung, antrakuinon mempunyai aktivitas sebagai antibakterial, anestetik dan memperlancar peredaran darah ( Anonimus, 1983; Newall, 1996). Rumus kimia antrakuinon dan kuinon dapat dilihat pada gambar 1 dan 2 di bawah ini.



Gambar 1. Rumus Kimia Antrakuinon  
(Trease dan Evan, 1980)



Gambar 2. Rumus Kimia Kuinon  
(Windholz, 1983)

## II.2. Tinjauan tentang Propolis

### II.2.1. Propolis

Propolis adalah suatu zat seperti getah yang dikumpulkan oleh lebah dari kuncup-kuncup bunga, tangkai daun, dan ranting-ranting muda dari pohon tertentu, misalnya adalah bunga alder (*Alnus subcordiana*), alang-alang (*Ambrosia camphorata*), pohon groundsel (*Baccharis bigelovii*), bunga skullcap (*Scutellaria rivularis*), pohon pinus (*Pinus armandii*), dan bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) (Jones dan Luchsinger, 1986; Harborne, 1994). Lebah pekerja tersebut mengumpulkan berbagai campuran biologik antara jam 10.00 pagi sampai 15.00 sore pada temperatur sekitar 20° C. Lebah menambahkan sekresi kelenjarnya pada zat-zat

biologik yang dikumpulkan sebelum menyimpan ke dalam sarangnya. Lebah menggunakan propolis untuk memperkuat sarangnya dan melindungi larva dari serangan virus atau bakteri (Wade, 1982).

Propolis mengandung 55 % resin dan balsam, 30 % *wax*, 10 % minyak atsiri, dan 5 % *pollen*, lemak, asam amino, asam organik, besi, mangan, seng, dan antibiotik. Sifat antibiotik propolis berasal dari flavonoid (Wade, 1983).

Kandungan kimia propolis yang terbesar diidentifikasi sebagai *flavones* dan *flavonol* (Ring, 1995).

*Caffeic acid* (*Chinnamic acid*) ester yang terdapat dalam propolis yang dikombinasi dengan madu dapat mencegah kanker kolon dengan jalan menghambat aktivitas metabolik agen karsinogen, menginduksi enzim yang terlibat dalam proses detoksifikasi karsinogen dan berikatan dengan agen karsinogen sehingga mencegah untuk bereaksi dengan sel target (Rao *et al.*, 1993; Harborne, 1994).

### II.2.2. Aktivitas Antibakterial Propolis

Kemampuan antimikroba propolis berasal dari kandungan flavonoidnya yang tinggi (Wade, 1983; Grange dan Davey, 1990; Krol *et al.*, 1990). Bioflavonoid seperti *rutin*, *hesperidin*, dan *quercetin* adalah golongan glikosida. *Hesperidin* berguna untuk absorpsi dan retensi vitamin C, *rutin* digunakan sebagai anti hemoragi dan disebut vitamin P-faktor, dan *quercetin* mempunyai kemampuan untuk menghambat replikasi RNA (Claus, 1973; Harborne, 1994).

Beberapa studi membuktikan bahwa campuran flavonoid yang bersumber dari propolis lebah mempunyai daya antiviral khusus yang dapat mengurangi gejala infeksi herpes simplek.

Aktivitas antibakterial propolis terhadap beberapa tipe bakteri menunjukkan perbedaan tergantung pada sarang lebahnya dari mana propolis diperoleh. Propolis menunjukkan aktivitas pada *Bacillus subtilis*, *Bacillus alvei*, dan *Proteus vulgaris*, sedikit aktif terhadap *Salmonella pullorum*, *Salmonella gallinarum* tipe dublin, *Shigella flexneri*, *Escherichia coli*, dan tidak aktif terhadap *Pseudomonas pyocyanea*. Propolis juga menghambat pertumbuhan *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus cricetus* (Dobrowolski, *et al.*, 1991; Ikeno, *et al.*, 1991).

*Sinapic acid*, *isoferulic acid*, *caffeic acid*, dan *chrysin* yang diisolasi dari ekstrak propolis dengan alkohol dan diidentifikasi dengan metode spektrometrik menunjukkan efek hambatan terhadap *Staphylococcus aureus* kecuali *chrysin* (Qioa dan Chen, 1991).

Propolis melawan bakteri dengan beberapa cara yaitu propolis dapat mencegah pembelahan sel bakteri, menghancurkan dinding sel dan membran sitoplasma bakteri (Takaisi dan Schilcher, 1994).

## II.3 Tinjauan tentang *Staphylococcus aureus*

### II.3.1. Etiologi

*Staphylococcus* merupakan bakteri gram positif yang tersusun dalam kelompok yang tidak beraturan. Beberapa di antaranya merupakan flora normal pada kulit dan membran mukosa manusia dan hewan, sedangkan yang lainnya dapat menyebabkan abses, infeksi piogenik dan septikemia yang fatal. Genus *Staphylococcus* lebih kurang terdiri dari tiga puluh spesies, tiga spesies utama dalam klinik adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus saprophyticus*. *S. aureus* bersifat koagulase positif dan paling patogen pada manusia dan hewan. *S. epidermidis* dan *S. saprophyticus* bersifat koagulase negatif dan kadang-kadang menyebabkan infeksi pada hewan dan manusia (Merchant dan Packer, 1971; Jawetz *et al.*, 1991).

### II.3.2. Morfologi

*Staphylococcus* berbentuk bulat dengan diameter 0,7 - 1  $\mu\text{m}$ , tersusun dalam kelompok yang tidak beraturan, tunggal, berpasangan, berempat, dan ada pula yang berbentuk rantai pada kultur cair. Pada umur muda bakteri ini bersifat gram positif namun jika semakin tua bisa berubah menjadi gram negatif. Bakteri ini tidak motil, tidak membentuk spora serta tidak berkapsul (Jawetz *et al.*, 1995).

### II.3.3. Sifat Pupukan dan Biokimia

*Staphylococcus* tumbuh cepat pada media dalam keadaan aerobik atau mikroaerofilik. Tumbuh baik pada suhu 37°C dan membentuk pigmen pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada media berbentuk bulat, licin, dan mengkilat. *Staphylococcus aureus* cenderung berwarna abu-abu sampai koloni yang berwarna kuning, sedangkan pada keadaan anaerobik tidak terdapat pigmentasi. *Staphylococcus* membentuk katalase yang membedakannya dengan *Streptococcus*, memfermentasi lambat terhadap karbohidrat serta memproduksi asam laktat (Joklik *et al.*, 1984; Freeman, 1985; Jawetz *et al.*, 1995). *S. aureus* memfermentasikan glukosa, maltosa, manitol, laktosa, sukrosa, dan gliserol tetapi tidak memfermentasi salisin, rafinosa, dan inulin. Menghasilkan hemolisis pada agar darah, indol negatif, NH<sub>3</sub> positif, *Methyl Red* positif, dan *Voges-Proskauer* positif. Mereduksi *methylen blue*, mereduksi nitrat menjadi nitrit, membentuk sedikit H<sub>2</sub>S, menghidrolisis gelatin, dan mengkoagulasikan serum (Merchant dan Packer, 1971).

### II.3.4. Resistensi

*Staphylococcus* tahan terhadap kekeringan, panas (tahan pada suhu 50°C selama 30 menit ) serta NaCl 9%, tetapi pertumbuhannya dihambat oleh beberapa zat kimia seperti *hexachlorophene*. *Staphylococcus* sensitif terhadap beberapa antibakterial namun seringkali juga terjadi resistensi dengan mekanisme seperti yang dijelaskan Merchant dan Parker (1971) serta Jawetz *et al.* (1991) :

- a. Produksi beta laktamase, di bawah kontrol plasmid dan membuat beberapa organisme resisten pada penisilin. Plasmid ditransmisikan lewat transduksi dan mungkin juga lewat konjugasi.
- b. Resistensi terhadap nafcilin, methicilin, dan oxacilin yang tidak tergantung pada produksi beta laktamase. Gen yang resisten terhadap nafcilin kadang-kadang dimunculkan. Mekanisme resistensi terhadap nafcilin berhubungan dengan tidak dapat dicapainya *penisilin binding protein* pada organisme.
- c. Toleransi berarti pertumbuhan *Staphylococcus* hanya dapat dihambat oleh obat namun tidak dibunuh. Toleransi dapat terjadi karena kurangnya aktivitas enzim autolitik pada dinding sel.
- d. Plasmid juga dapat membawa gen yang resisten terhadap tetrasiklin, eritromisin, aminoglikosida, dan beberapa obat lain.

### II.3.5 Struktur Antigenik, Toksin dan Enzim

*Staphylococcus* mempunyai antigen yang berupa polisakarida dan protein yang merupakan substansi penting struktur dinding sel. Peptidoglikan merupakan polimer polisakarida berfungsi sebagai eksoskeleton dinding sel. Asam teikoat, yang merupakan polimer dari gliserol bergabung dengan peptidoglikan bersifat antigenik. Antibodi antiteikoat dapat dideteksi dengan *gel diffusion* pada pasien endokarditis yang disebabkan oleh *S. aureus*. Beberapa strain *S. aureus* mempunyai kapsul yang menghambat fagositosis oleh *polymorphonuclear* dengan cara mengganggu proses

opsonisasi (Woolcock, 1991), dengan syarat tidak ada antibodi spesifik. Tes serologik sangat berguna untuk identifikasi *Staphylococcus*. Beberapa enzim dihasilkan oleh bakteri ini antara lain : katalase, koagulase, hialuronidase, stafilokinase, proteinase, lipase, dan beta laktamase. Enzim koagulase yang dihasilkan oleh *S. aureus* menyebabkan koagulasi plasma melalui aktivasi dari sebuah faktor yang dipengaruhi oleh informasi dari *thrombin like material*. Koagulasi thrombin mengubah fibrinogen menjadi fibrin, dan dari penelitian diketahui bahwa hal tersebut diikuti dengan berkumpulnya sel-sel bakteri yang menyebabkan hambatan pada proses fagositosis. Sedangkan enzim hialuronidase memudahkan *Staphylococcus* untuk masuk pada jaringan. Enzim- enzim tersebut dihasilkan oleh strain yang patogen maupun non patogen ( Woolcock, 1991).

Menurut Freeman (1985), Volk dan Wheeler (1990), Woolcock (1991), dan Jawetz *et al.* (1995) *Staphylococcus aureus* juga menghasilkan beberapa toksin seperti :

a. Eksotoksin

Terdiri atas *alpha*, *beta*, *gamma*, dan, *delta* toksin. Toksin-toksin ini dapat menyebabkan nekrosis pada kulit, melisiskan eritrosit, merusak platelet serta meracuni beberapa sel termasuk sel darah merah. *Alpha* toksin dalam jumlah yang cukup dapat mengakibatkan kematian pada ternak yang teracuni (Woolcock, 1991). Interaksi *alpha* toksin dengan lemak terutama lemak membran sel, sebagai contoh dalam pembuluh darah otot polos dapat menginduksi spasmus dan sebagai akibatnya terjadi

*ischaemia* dan *anoxia*. Toksin ini pada ternak dapat menyebabkan terjadinya *black mastitis* dengan tanda ambing tampak bengkak, dingin, tidak sensitif dan seringkali berwarna kehitaman serta lunak (Jubb *et al.*, 1993).

b. Leukosidin

Leukosidin dapat membunuh sel darah putih pada beberapa hewan.

c. Eksofoliatif toksin

Toksin ini terdiri dari sedikitnya dua macam protein yang menyebabkan deskuamasi luka pada kulit yang terinfeksi oleh *Staphylococcus*.

d. *Toxic Shock Syndrome*

*Toxic Shock Syndrome* disamakan dengan enterotoksin F dan eksotoksin pirogenik C. Pada manusia, toksin ini menyebabkan demam, menambah kepekaan terhadap efek lipopolisakarida bakteri dan beberapa efek yang sejenis *toksin shock syndrome*, namun deskuamasi kulit tidak terjadi.

e. Enterotoksin

Terdapat sedikitnya enam toksin (A-F) yang dihasilkan oleh lebih kurang 50% strain *S. aureus*. Enterotoksin tahan terhadap panas (tahan dalam air mendidih selama 30 menit) dan tahan pada enzim pencernaan. Penelanan sebanyak 25 µg enterotoksin oleh manusia atau kera dapat menyebabkan vomit dan diare. Efek emetik enterotoksin disebabkan oleh stimulasi sistem syaraf pusat setelah toksin bekerja pada reseptor syaraf di usus. Enterotoksin dapat dideteksi dengan tes presipitasi.



### II.3.6. Patogenitas dan Gejala Klinis

Menurut Jawetz *et al* (1995), infeksi lokal *Staphylococcus aureus* berupa infeksi folikel rambut, dan abses. Infeksi terlokalisasi mengalami reaksi peradangan yang ditunjukkan dengan supurasi pada pusat luka dan kesembuhan terjadi ketika nanah telah kering. Dinding fibrin dan sel-sel di sekitar pusat luka mencegah penyebaran organisme. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat diakibatkan oleh kontaminasi pada luka. Jika *S. aureus* tersebar dan terjadi *bakteremia* akan berakibat endokarditis, osteomyelitis akut, meningitis dan pneumonia. Keracunan makanan karena enterotoksin mempunyai karakteristik waktu inkubasi yang pendek (1-8 jam), mual yang parah, vomit, diare dan segera akan membaik serta tidak terjadi demam. *Toxic Shock Syndrome* ditandai dengan demam tinggi yang tiba-tiba, vomit, diare, myalgia, kemerahan pada kulit, hipotensi serta kegagalan jantung dan ginjal pada beberapa kasus (Jawetz *et al.*, 1995).

Peradangan setempat merupakan sifat khas infeksi *Staphylococcus*. Dari fokus ini akan menyebar ke bagian tubuh yang lain melalui pembuluh getah bening dan pembuluh darah sehingga dapat terjadi peradangan vena dan trombosis (Volk, 1992; Warsa, 1995).

### BAB III

#### MATERI DAN METODE

##### III.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga pada tanggal 15 Januari 1998 sampai dengan tanggal 25 Maret 1998.

##### III.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah isolat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Kotamadya Surabaya, propolis lebah diperoleh dari CC Pollen Co. Phoenix, USA, lidah buaya yang diperoleh dari pekarangan rumah jalan Bratang Gede VI - A / 10 Surabaya, aseton 99,5%, aquades, dan media yang dipakai *Mannitol Salt Agar*, *Nutrient Broth* dan *Muller Hinton Agar*. Sedangkan alat - alat yang digunakan adalah rak, tabung reaksi, cawan petri, ose , pembakar Bunsen, inkubator, spatel, erlenmeyer, gelas ukur, pipet, timbangan Sortorius, kapas dan *freeze dryer* .

### III.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan uji sensitivitas metode dilusi dengan penentuan MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal concentration*).

#### III.3.1. Persiapan Penelitian

##### a. Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya

Ekstrak lidah buaya dibuat dengan cara, daun lidah buaya yang telah dipotong - potong lebih kurang 1 cm dan diblender kemudian *freeze drying*. Hasil *freeze drying* sebanyak 2 g yang setara dengan 24 g daun aloe vera segar, dimaserasi dengan aseton sebanyak 200 ml selama 48 jam dan ditutup dengan aluminium foil. Setelah itu hasilnya disaring dengan kain flanel putih, kemudian di tampung pada Erlenmeyer dan kemudian diuapkan sampai didapatkan ekstrak yang pekat, setelah itu ditutup dengan aluminium foil ( McKeown, 1983; Ansel, 1989; Pramono, 1995). Hasil ini dianggap sebagai ekstrak lidah buaya dengan konsentrasi 100%.

##### b. Pembuatan Ekstrak Propolis Lebah

Ekstrak propolis lebah dibuat dengan cara, 5g propolis lebah dimaserasi dengan aseton sebanyak 50 ml selama empat hari pada temperatur 37°C dan ditutup dengan aluminium foil. Larutan kemudian disaring dengan kain flanel putih dan diperas. Ekstrak yang didapat diuapkan sampai didapatkan ekstrak kental, kemudian

ditambah dengan akuades panas dalam jumlah sama banyak dengan tujuan untuk memisahkan klorofil, lemak, dan lilin dari senyawa flavonoid, setelah itu kemudian disaring lagi. Hasil ini dianggap sebagai konsentrasi 100%. Kedua ekstrak yang diperoleh digunakan untuk uji sensitifitas metode dilusi untuk menentukan MBC dan MIC (Harborne dan Swain, 1969; Peach dan Tracey, 1975; Finegold dan Baron, 1986; Ansel, 1989).

#### c. Suspensi Kuman

Empat sampai lima koloni kuman diambil dan disuspensikan dengan 1 ml *Nutrient Broth* (NB), diinkubasi pada suhu 37°C selama empat sampai delapan jam. Selanjutnya ditambahkan aquades steril sampai kekeruhan sebanding dengan  $10^8$  per ml, sesuai dengan standar Mc. Farland No. I (Jang *et al*, 1978).

### III.3.2. Pelaksanaan Penelitian

Uji MIC dan MBC digunakan untuk mengetahui konsentrasi minimal suatu larutan antibakterial terhadap pertumbuhan bakteri tertentu.

Cara kerjanya dengan membuat pengenceran ekstrak lidah buaya dengan beberapa konsentrasi. Sepuluh buah tabung steril disiapkan dan diberi nomor satu sampai sepuluh. Tabung nomor satu sampai delapan masing-masing diisi dengan 1 ml aquades steril. Tabung nomor satu diisi dengan 1 ml larutan ekstrak lidah buaya (konsentrasi 100%) kemudian dicampur sampai homogen, diambil 1 ml kemudian

dimasukkan tabung nomor dua, demikian seterusnya sampai tabung nomor delapan. Selanjutnya dari tabung nomor delapan diambil satu mililiter dan dibuang, tabung nomor sembilan untuk kontrol aquades dan tabung nomor 10 untuk kontrol ekstrak lidah buaya. Tabung nomor satu sampai delapan masing-masing ditambah suspensi kuman sebanyak 1 ml, dikocok sampai homogen, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, setelah itu diamati kekeruhannya untuk mengetahui nilai MIC *S. aureus*. Larutan dari tabung pertama (konsentrasi 50%) diambil sebanyak 0,1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi *Muller Hinton Agar* (MHA) dan diratakan dengan ose, larutan dari tabung kedua (konsentrasi 25%) diambil sebanyak 0,1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri kedua yang berisi MHA dan diratakan dengan ose demikian seterusnya sampai tabung kedelapan (konsentrasi 0,391%). Kemudian cawan-cawan petri tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi diamati pertumbuhan kuman untuk mengetahui konsentrasi bakterisidal minimal (MBC) *S. aureus* (Finegold dan Baron, 1986). Perlakuan yang sama juga dilakukan pada ekstrak propolis dan gabungan ekstrak lidah buaya dengan propolis lebah.

Pencampuran ekstrak lidah buaya dengan propolis lebah dilakukan dengan cara mengambil 1 ml ekstrak lidah buaya dan 1 ml ekstrak propolis lebah kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dicampur hingga homogen, campuran ini dianggap konsentrasi 100% untuk gabungan ekstrak lidah buaya dengan propolis lebah, kemudian untuk membuat konsentrasi gabungan selanjutnya diperoleh dari

konsentrasi gabungan 100% yang dikerjakan seperti cara yang telah diuraikan sebelumnya.

### **III.3.3. Rancangan Penelitian:**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 10 kali ulangan.

### **III.3.4. Parameter yang Diamati**

Pada penentuan MBC dengan melihat pertumbuhan koloni kuman pada media agar dengan konsentrasi antibakterial yang terendah.

### **III.3.5. Analisis Data**

Hasil yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F (sidik ragam) pada taraf nyata 1%, apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Kontras (Kusriningrum, 1989).

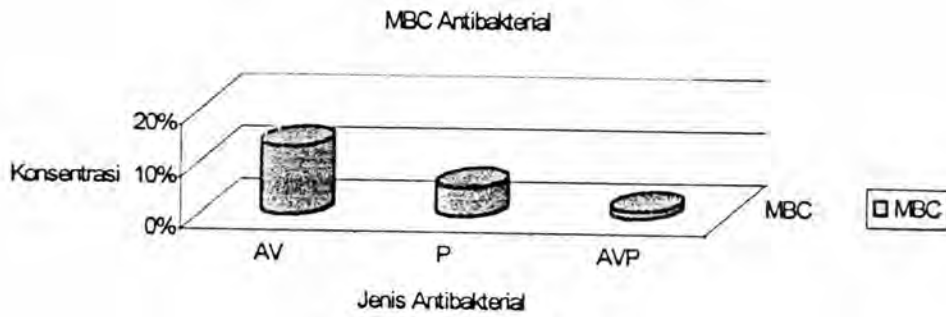
## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelitian, dapat diketahui bahwa rata - rata MBC untuk ekstrak lidah buaya  $13,125 \pm 4,61\%$ , ekstrak propolis lebah  $5,625 \pm 1,32\%$  dan gabungan ekstrak propolis lebah dengan ekstrak lidah buaya  $1,406 \pm 0,33\%$ . Secara lebih jelas hasil penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3. Dari hasil pengolahan data pada taraf nyata 1%, menunjukkan perbedaan efektivitas antibakterial yang sangat nyata terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ( $P < 0,01$ ).

Pengujian lebih lanjut dengan menggunakan uji Kontras untuk mengetahui perlakuan mana yang paling baik memberi hasil seperti tercantum pada lampiran 2.

Dari hasil yang tercantum pada lampiran 2 terlihat bahwa perlakuan gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah mempunyai efektivitas sebagai antibakterial lebih dari dua kali perlakuan ekstrak propolis lebah dan ekstrak lidah buaya. Sedang ekstrak lidah buaya efektivitasnya sebagai antibakterial berbeda sangat nyata dengan ekstrak propolis lebah ( $P < 0,01$ ).



Keterangan :

- AV : Ekstrak lidah buaya
- P : Ekstrak propolis lebah
- AVP : Ekstrak gabungan

Gambar 3. Grafik Rata - rata MBC Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn), Ekstrak Propolis Lebah, dan Gabungan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn) dengan ekstrak Propolis Lebah.



## BAB V

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan efektivitas antibakterial yang sangat nyata terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Kemampuan antibakterial ekstrak lidah buaya diperoleh dari antrakuinon, *chromones*, dan kuinon yang dikandungnya. Ketiga senyawa ini mempunyai kemampuan untuk membentuk ikatan kovalen dengan gugus -SH yang berfungsi sebagai aktivator dari beberapa koenzim dan enzim (Suter, 1958; Jawetz *et al.*, 1995). Pengikatan ini menyebabkan gangguan terhadap beberapa proses metabolisme bakteri sehingga dapat menimbulkan kerusakan bagi sel bakteri (Jawetz *et al.*, 1995).

Antrakuinon, kuinon, dan *chromones* berikatan dengan gugus -SH pada enzim gliseraldehid 3-fosfat dehidrogenase mengakibatkan hambatan pembentukan 1,3-bisfosfoglisarat dari gliseraldehid 3-fosfat. Dengan demikian terjadi hambatan dalam pembentukan energi dan piruvat melalui proses glikolisis. (Martin *et al.*, 1981; Devlin, 1992; Lay dan Hastowo, 1992). Siklus asam sitrat dihambat melalui pengikatan gugus -SH pada koenzim A yang bersama-sama dengan enzim  $\alpha$ -ketoglutarat dehidrogenase mengkatalis pembentukan suksinil-KoA dari  $\alpha$ -ketogutarat. Oksidasi- $\beta$  asam lemak juga dapat dihambat pada tahap awal oleh antrakuinon, kuinon, dan *chromones* melalui pengikatan gugus -SH dari koenzim A

yang merupakan aktivator dari enzim asil- KoA sintetase sehingga tidak terbentuk asil-KoA yang pada akhirnya dapat menyebabkan hambatan pembentukan energi dari oksidasi- $\beta$  asam lemak. Selain itu antrakuinon, kuinon juga dapat menghambat pembentukan asetil Ko-A melalui pengikatan gugus -SH dari koenzim A yang merupakan aktivator derivat dehidrogenase dan asetat tiokinase sehingga menyebabkan hambatan pembentukan asetil Ko-A pada proses katabolisme treonin, pengikatan gugus -SH dari koenzim A juga terjadi pada proses katabolisme tirosin yang menyebabkan tidak aktifnya enzim  $\beta$ -ketotiolase sehingga tidak terbentuk asetil Ko-A dan asetat dari asetoasetat (Murray *et al.*, 1995)

Akibat tidak terbentuknya piruvat maupun asetil Ko-A dari glikolisis, oksidasi- $\beta$  asam lemak, katabolisme treonin, dan tirosin serta hambatan pembentukan suksinil-KoA pada siklus asam sitrat, bakteri mengalami kesulitan untuk memperoleh energi untuk mempertahankan hidupnya karena jalur pembentukan energi sudah banyak yang dihambat.

Selain 3 senyawa yang telah disebutkan sebelumnya, kemungkinan tanin yang juga terkandung dalam lidah buaya berperan dalam mematikan bakteri karena tanin dapat mengakibatkan denaturasi protein (Syamsuhidayat, 1991).

Propolis lebah mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan maupun mematikan bakteri karena kandungan flavonoidnya yang tinggi (Wade, 1983; Evans, 1989; Grange dan Davey, 1990; Krol *et al.*, 1990). Propolis lebah

membunuh bakteri dengan beberapa cara yaitu : mencegah pembelahan sel bakteri, merusak dinding sel, dan membran sitoplasma bakteri (Takaisi dan Schilcher, 1994).

Kemampuan untuk mencegah pembelahan sel bakteri oleh propolis dikarenakan adanya *quercetin* yang merupakan golongan flavonoid mempunyai kemampuan untuk menghambat transkripsi melalui RNA polimerase II sehingga pembentukan RNA terhambat (Harborne, 1994).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Qioa dan Chen (1991) memperlihatkan hasil bahwa *sinapic acid*, *isoferulic acid*, *caffeic acid*, dan *chrysin* yang diisolasi dari ekstrak propolis dengan alkohol dan diidentifikasi dengan metode spektrometrik menunjukkan efek hambatan terhadap *S. aureus* kecuali *chrysin*, tetapi mekanisme terjadinya hambatan tersebut belum diketahui secara jelas.

Flavonoid menyebabkan tidak berfungsinya pompa  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ , keadaan ini menyebabkan ion sodium tertahan di dalam sel, sehingga terjadi perubahan kepolaran pada plasma sel yang berakibat terjadinya osmosis air ke dalam plasma sel. Hal inilah yang menyebabkan sel membengkak dan akhirnya pecah ( Kimball, 1992; Harborne, 1994; Guyton, 1995). Pecahnya membran inilah yang menyebabkan kematian pada bakteri.

Selain itu hambatan pada mitokondria- ATPase mengakibatkan gangguan pelepasan energi yang sangat dibutuhkan oleh sel bakteri dan hambatan pada  $\text{Ca}^{2+}$ -ATPase mengakibatkan gangguan terhadap transpor ion kalsium. Adanya hambatan-

hambatan ini menyebabkan gangguan terhadap kelangsungan hidup sel bakteri yang dapat mengakibatkan kematian sel bakteri (Harborne, 1994; Guyton, 1995).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak propolis lebah mempunyai MBC yang lebih rendah daripada ekstrak lidah buaya. Perbedaan ini karena antara lidah buaya dengan propolis mempunyai cara yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan maupun mematikan bakteri. Lidah buaya bekerja dengan cara mengikat gugus  $-SH$  yang mengakibatkan hambatan pada beberapa proses metabolisme bakteri yang telah dijelaskan sebelumnya (Suter, 1958; Jawetz *et al.*, 1995), mengakibatkan dibutuhkan konsentrasi ekstrak lidah buaya yang lebih tinggi agar proses metabolisme bakteri betul-betul dapat dihambat, karena sifat dari kuinon, *chromones*, dan antrakuinon sebagai inhibitor kompetitif (Suter, 1958). Sedangkan propolis mempunyai cara kerja yang lebih banyak dalam menghambat maupun mematikan bakteri antara lain dengan menghambat pembelahan sel, menghancurkan dinding sel, dan membran sitoplasma bakteri (Takaisi dan Schilcher, 1994). Dengan rusaknya dinding sel mengakibatkan bakteri tersebut tidak mampu mengatasi perbedaan tekanan osmosis diluar dan di dalam sel yang mengakibatkan kehancurannya demikian pula dengan rusaknya membran sel mengakibatkan gangguan pertukaran zat yang dibutuhkan bakteri untuk mempertahankan hidupnya (Jawetz *et al.*, 1995). Ditambah dengan kemampuan untuk menghambat pembelahan sel bakteri maka tidaklah heran jika propolis membutuhkan konsentrasi yang lebih rendah untuk menghambat maupun mematikan bakteri karena zat yang dikandung

propolis langsung dapat bereaksi dengan sasaran yaitu dinding dan membran sel bakteri.

Pada penelitian ini juga memberikan gambaran bahwa gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah mempunyai MBC yang terendah dan mempunyai perbedaan efektivitas yang sangat nyata jika dibandingkan ekstrak lidah buaya maupun ekstrak propolis lebah yang digunakan secara tunggal. Ini memberikan bukti adanya sinergisme kedua ekstrak dalam mematikan *S. aureus*.

Menurut Jawetz *et al.* (1995) bila dua obat anti mikroba bekerja secara simultan pada suatu populasi mikroba yang homogen, akibatnya ialah salah satu dari berikut ini : (1) tidak ada perbedaan, yaitu daya kerja gabungan tidak lebih besar daripada obat yang lebih efektif bila digunakan sendiri-sendiri; (2) penambahan, yaitu aksi gabungan sama dengan jumlah daya tiap obat bila digunakan sendiri-sendiri; (3) sinergisme, yaitu daya gabungan nyata lebih besar daripada jumlah efek masing-masing; (4) antagonisme, yaitu daya gabungan kurang daripada daya obat yang lebih efektif bila digunakan sendiri-sendiri. Sedangkan sinergisme dapat terjadi dalam beberapa keadaan, yaitu dua obat dapat berurutan menahan laju metabolisme bakteri, satu obat dapat menambah penggunaan obat kedua karena itu meningkatkan efek bakterisidal, satu obat dapat mempengaruhi selaput dan memudahkan masuknya obat kedua, dan satu obat dapat mencegah ketidakaktifan obat kedua oleh bakteri. Efek sinergisme ini diperoleh karena antara ekstrak propolis dengan ekstrak lidah buaya saling memberi efek yang dapat mempercepat kematian bakteri. Flavonoid

yang dikandung oleh propolis dapat menyebabkan rusaknya dinding dan membran sel sehingga mempermudah masuknya kuinon, antrakuinon, dan *chromones* yang merupakan senyawa yang dikandung oleh lidah buaya. Hal ini menyebabkan lebih mudah gugus -SH untuk diikat sehingga metabolisme bakteri lebih dapat dihambat. Adanya kerusakan dinding dan membran sel dan hambatan metabolisme makin mempermudah kematian bakteri, karena dengan keadaan seperti itu bakteri sulit untuk mempertahankan hidupnya. Metabolisme yang terhambat mengakibatkan bakteri kesulitan untuk memperbaiki kerusakan yang ada .

Mekanisme kerja yang telah dijelaskan sebelumnya dapat menjelaskan mengapa dengan konsentrasi lebih rendah gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah dapat mematikan *S. aureus* sekaligus menjelaskan sinergisme kedua ekstrak tersebut. Dengan konsentrasi yang lebih rendah pula dapat menghindarkan toksisitas tanpa mengurangi daya kerja antibakterial (Jawetz *et al.*, 1995).

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Rata-rata MBC ekstrak lidah buaya 13,125% dan ekstrak propolis lebah 5,625%. Antara ekstrak lidah buaya ekstrak dan ekstrak propolis lebah terdapat perbedaan efektivitas yang sangat nyata sebagai bahan antibakterial terhadap *S. aureus* secara *in vitro*.
2. Ekstrak gabungan dengan rata-rata MBC 1,406% mempunyai efektivitas lebih dari dua kali ekstrak lidah buaya dan ekstrak propolis lebah dengan jumlah rata-rata MBC 18,750% sebagai bahan antibakterial terhadap *S. aureus* secara *in vitro*.

Saran dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktifitas antibakteri ekstrak lidah buaya , ekstrak propolis lebah, dan gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah secara *in vivo* terhadap penyakit yang disebabkan oleh *S. aureus*.
2. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari perbandingan yang paling efektif gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah dalam mematikan *S. aureus* secara *in vitro*.

3. Pengujian kepekaan gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah terhadap bakteri lainnya.
4. Menggunakan gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah sebagai alternatif pengobatan terhadap infeksi *S. aureus* yang resisten terhadap antibiotik.



## RINGKASAN

Sejak diperkenalkannya antibiotik pada tahun 1943 telah tercatat tiga hal penting, yaitu adanya kecenderungan untuk menggunakan antibiotik secara berlebihan, tidak rasional, dan timbulnya masalah resistensi mikroba. *S. aureus* merupakan salah satu bakteri yang dengan cepat menjadi resisten terhadap beberapa antibiotik sehingga menyulitkan dalam hal pengobatannya, karena itu perlu dicari obat alternatif yang murah dan efektif untuk menanggulangi penyakit yang diakibatkan oleh *S. aureus*. Lidah buaya dan propolis lebah telah diketahui mempunyai aktifitas sebagai antibakterial tetapi efektivitasnya sebagai antibakterial baik digunakan secara tunggal maupun gabungan belum banyak diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan antibakterial lidah buaya dan propolis lebah beserta gabungannya terhadap *S. aureus* secara *in vitro*.

Masing-masing antibakterial di atas diuji kepekaannya terhadap *S. aureus* dengan metode dilusi untuk mencari MIC yang selanjutnya dipakai untuk menentukan MBC dari ketiga antibakterial yang telah disebutkan sebelumnya.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan antibakterial yaitu ekstrak lidah buaya, ekstrak propolis lebah, dan gabungan ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah serta 10 kali ulangan. Untuk mengetahui dari ketiga perlakuan yang memberikan efek antibakterial terbaik digunakan uji Kontras.

Hasil penelitian menunjukkan ketiga perlakuan mempunyai efektivitas yang sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan *S. aureus* ( $P < 0,01$ ). Gabungan antara ekstrak lidah buaya dan ekstrak propolis lebah paling efektif dalam mematikan *S. aureus* ( $P < 0,01$ ).

Kemampuan antibakterial lidah buaya diperoleh karena adanya kandungan tanin yang dapat mengakibatkan denaturasi protein, antrakuinon, kuinon, dan *chromones* yang mampu mengikat gugus -SH, di mana gugus -SH berfungsi sebagai aktivator dari berbagai enzim dan koenzim sehingga dengan terikatnya gugus -SH akan mengganggu proses metabolisme dari bakteri. Kemampuan antibakterial propolis lebah diperoleh dari flavonoid yang dikandungnya yang bekerja dengan cara mencegah pembelahan bakteri, menghancurkan dinding sel, dan membran sitoplasma bakteri. Sinergisme yang terjadi antara ekstrak lidah buaya dengan ekstrak propolis lebah disebabkan karena ekstrak propolis lebah mempermudah masuknya antrakuinon, kuinon, dan *chromones* untuk berikatan dengan gugus -SH dengan jalan merusak membran sitoplasma bakteri, serta *quercetin* yang dapat mengoksidasi kuinon membentuk oksigen radikal bebas yang mengakibatkan terputusnya untai DNA. Hal ini mengakibatkan kelainan kromosom yang dapat mengganggu proses multiplikasi bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1974. Ekstra Farmakope Indonesia. Departemen Kesehatan Indonesia. Lembaga Farmasi Nasional. Jakarta.
- Anonimus, 1983. *Aloe vera* : The Miracle Plant. Anderson World Books, Inc. California .
- Anonimus. 1988. Ensiklopedi Nasional Indonesia Jilid I. PT. Cipta Adi Pustaka. Jakarta.
- Anonimus. 1996. Infeksi kulit kian resisten antibiotika. Jawa Pos, 4 Agustus 1996. 7.
- Ansel, H.C. 1989. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Ed. 4. U.I.-Press.
- Claus, E.P. 1961. Pharmacognosy. 4<sup>th</sup> Ed. Lea and Febringer. Philadelphia.
- Claus, E.P. 1973. Pharmacognosy. 6<sup>th</sup> Ed. Lea and Fibringer. Philadelphia.
- Dobrowolski, J.W., S.B. Vohara, K. Sharma, S.A. Shah, S.A.H. Naqvi and P.C. Dandiya. 1991. Antibakterial, antifungal, antiamebic, antiinflammatory and antipyretic studies on propolis bee products. Journal of Ethnopharmacology. 35: 77-82.
- Devlin, T.M. 1992. Text Book of Biochemistry with Clinical Correlation. Ajohn Wiley and Sons inc, Publication. New York.
- Evans, William Charles. 1989. Trease and Evans' Pharmacognosy. 13<sup>th</sup> Ed. Bailliere Tindall. London.
- Finegold, S.M. and Baron, E.J. 1986. Diagnostic Microbiology. 7<sup>th</sup> Ed. The C.V. Mosby Company. St louis. Toronto. Princeton.
- Freeman, B.A. 1985. Burrow's Textbook of Microbiology. 22<sup>nd</sup> Ed. WB Saunders Company. Philadelphia.
- Fox, A. 1983. *Aloe vera*'s B12 - A New Discovery. In. : Total Health Body, Mind and Spirit. Vol. 5 No. 4.

Grange, JM and R.W. Davey. 1990. Antibacterial properties of propolis (bee glue). *J-R- Soc-Med.* 83 (3) (abstr) : 159-160.

Guyton, A.C. 1995. *Text Book of Medical Physiology*. 8<sup>th</sup> Ed. W.D. Saunders Company. Philadelphia.

Harborne, J.B., and T. Swain . 1969. *Perspective in Phytochemistry*. Academic Press. London and New York.

Harborne, J.B. 1994. *The Flavonoid : Advances in Research Since 1986*. Chapman and Hall. London.

Ikeno, K., T. Ikeno and Miyazama, C. 1991. Effects of propolis on dental caries in rats. *Caries – Res.* 25(5) (abstr) : 347 – 351.

Jang, S.S., E.L. Biberstein and D.C. Hirsh. 1978. *A Diagnostic Manual of Veterinary Clinical Bacteriology and Micology*. 4<sup>th</sup> – 22<sup>nd</sup> Ed. Peradeniya.

Jawetz, E., J.L. Melnick and E.A. Adelbergh . 1991. *Review of Medical Microbiology*. 14<sup>th</sup> Ed. Lange Medical Publication Maruzen Asia (Pte) LTD.

Jawetz, E., J.L. Melnick, E.A. Adelbergh, J.F. Brooks, J.S. Butel and Nicholas Ornstron L. 1995. *Medical Microbiology*. 19<sup>th</sup> Ed. Appleton and Lange. Prentice – Hall International Inc. London. U.K.

Joklik, W.K., H.P. Willett, D.B. Amos. 1984. *Zinsser Microbiology*. 18<sup>th</sup> Ed. Apileton- Century Crofts/Norwalk. Connecticut.

Jones, S.B. and A.E. Luchsinger. 1986. *Plant Systematics*. 2<sup>nd</sup> Ed. Mcgraw – Hill Inc. New York .

Jubb, K.V.F., Kennedy, P.C. and Palmer, N. 1993. *Pathology of Domestic Animals* Vol. 3. 4<sup>th</sup> Ed. Academic Press, Inc. San Diego.

Kimball, J.W. 1992. *Biologi Jilid 1. Edisi Kelima*. Penerbit Erlangga . Jakarta.

Kirk, R.W.(Ed.). 1995. *Kirk's Current Veterinary Therapy XII. Small Animal Practice*. WB Saunders Company.

Krol, W.,Z. Czuba, Scheller, J.S. Gabry , Grabiek and Shani, J. 1990. Anti-oxidant property of ethanolic extract of propolis (EEP) as evaluated by inhibiting the

chemiluminescence oxidation of luminol. *Biochem – Int.* 21 (4) (abstr) : 593 – 597.

Kusriningrum, R. 1989. *Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap*. Universitas Airlangga. Surabaya . 54-97.

Lay, W.B. dan Hastowo, S. 1992. *Mikrobiologi*. Rajawali Pers. Jakarta.

Leung, A.Y., 1977. *Aloe vera* in cosmetic. *Drug and Cosmetic Industry*. 155: 34 – 35. 103.

Martin, D.W., Mayes, P.A. and Rodwell, V.W. 1981. *Harper's Review of Biochemistry*. 18<sup>th</sup> Ed. Lange Medical Publication. Los Altos, California.

McKeown, E.C., 1983. *Aloe vera*: The quest for the curative missing link. *D&CI*. June. 30-35.

Merchant, I.A. and R.A. Packer, 1971. *Veterinary Bacteriology and Virology*. 7<sup>th</sup> Ed. The Iowa State University Press. Ames, Iowa. USA.

Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., dan Rodwell, V.W. 1995. *Biokimia* Harper. Ed. 22. EGC. Jakarta. Indonesia.

Newall, C.A. 1996. *Herbal Medicines*. The Pharmaceutical Press. London.

Ningsih, T.I. 1994. Uji Antibakteri Infusa dan Minyak Atsiri *Calami Rhizoma* terhadap Kuman *Shigella dysenteriae*, *Yersinia enterocolitica*, dan *Staphylococcus aureus*. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga .

Ody, P. 1994. *The Herb Society's : Complete Medicinal Herbal*. Dorling Kindersley. London-NewYork- Stuttgart.

Peach, K and Tracey. 1975. *Moderne Methoden der Pflanzenanalyse*. Dritter band springer verlag. Berlin.

Pramono, R. 1995. Uji Daya Antibakteri Fraksi Aseton dan Fraksi Air *Aloe vera* Linn Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

Qiao, Z. and R. Chen. 1991. Isolation and identification of antibiotic constituents of henan. *chungkuo chung yao ysa chih*. 16(8) (abstr) : 481 – 482; 512.

- Rao, C.V., D. Desai, B. Kaul, S. Amin and B.S. Reddy. 1993. Effect of caffeic acid esters on carcinogen induced mutagenicity and human colon adenocarcinoma cell growth. *Chem – Biol – Interact.* 84 (3) (abstr) : 277 – 290.
- Ring, Sven Arne. 1995. Antiviral complex of flavonoid from propolis in the treatment of herpes infection. *Journal of Alternative and Complementary.* January Edition. 9 – 10.
- Sihombing, D.T.H., 1997. Ilmu Ternak Lebah Madu. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Syamsuhidayat, S.S. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Suter, C.M.(Ed.). 1958. Medicinal Chemistry Volume 1. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Takaisi, K and H. Schilcher. 1994. Electron microscopic and microcalorimetric investigation of the possible mechanism of the Antibacterial action of difined propolis provenance. *Planta – Medi.* 60 (3) (abstr) : 222 – 227.
- Trease, G.E. and W.S Evans. 1980. Pharmacognosy. 11<sup>th</sup> Ed. Bailliere Tindall. London.
- Volk, W.A. dan Wheeler, M.F.1990. Mikrobiologi Dasar Jilid 2. Penerbit Erlangga. Jakarta. 150.
- Volk, Wesley. A. 1992. Basic Microbiology. 7<sup>th</sup> Ed. Harper Collins Publsher Inc. New York.
- Wade, Carlson. 1982. Bee propolis the natural answer to colds, flu, sorethroats and other infections. *The Am. Chiropr.* January/February. 28 – 30.
- Wade, Carlson. 1983. Propolis : Nature's Energizer Miracle Healer from The Beehive. Keats Publishing, Inc. New Canaan, Connecticut.
- Waller, G.R., S. Mangiafico and C.R. Ritchey. 1978. Chemical investigation of *Aloe barbadensis* Miller. *Proc. Ocla. Acad. Sci.* 58 : 69 – 76.
- Warsa, UK. 1993. Mikrobiologi Kedokteran. Binarupa Aksara . Jakarta.

Windholz, M. 1983. Merck Index, An Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biological. Merck and Co.

fa Woolcock, J.B. 1991. Microbiology of Animal and Animal Products. Elsevier. /

**LAMPIRAN**



Lampiran 1. *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) pada Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn), Ekstrak Propolis Lebah dan Gabungan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn) dengan Ekstrak Propolis Lebah (%).

Ulangan	Ekstrak Lidah Buaya	Ekstrak Propolis Lebah	Gabungan
1	6,25	3,125	0,78125
2	6,25	3,125	0,78125
3	6,25	3,125	0,390625
4	3,125	3,125	0,78125
5	6,25	3,125	0,78125
6	6,25	1,5625	0,390625
7	6,25	1,5625	0,78125
8	6,25	1,5625	0,78125
9	6,25	1,5625	0,78125
10	6,25	3,125	0,78125

Lampiran 2. Analisis Data *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) pada Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn), Ekstrak Propolis Lebah dan Gabungan Ekstrak Propolis Lidah Buaya dengan Ekstrak Propolis Lebah (%).

Ulangan	Ekstrak Lidah Buaya	Ekstrak Propolis Lebah	Gabungan
1	12,5	6,25	1,5625
2	12,5	6,25	1,5625
3	125	6,25	0,78125
4	6,25	6,25	1,5625
5	12,5	6,25	0,78125
6	12,5	3,125	1,5625
7	12,5	3,125	1,5625
8	12,5	6,25	1,5625
9	12,5	6,25	1,5625
10	12,5	6,25	1,5625
Total	131,25	56,25	14,0625
Rata-rata	13,125	5,625	1,40625
SD	4,61165	1,31761	0,32940

Sidik Ragam *Minimum Bactericide Concentration* (MBC) Perlakuan Antibakterial Terhadap *Staphylococcus aureus*

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tab</sub>
					0,01
Perlakuan	2	704,589844	352,294922	45,72887369**	5,49
Sisa	27	208,007811	7,703993		
Total	29	912,597655			

\*\* berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Kontras bagi *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) Perlakuan Antibakterial Terhadap *S. Aureus*.

Kontras	Perlakuan dan totalnya			Q	$r\Sigma ci^2$	JK(Q) = $Q^2/r\Sigma ci^2$	F <sub>hit</sub>	F <sub>tab.</sub>
	AV	P	AVP					0,01
1	1	-1	0	75	10(2)	281,25	36,51**	7,68
2	-1	-1	2	-159,375	10(6)	423,34	54,95**	

\*\* berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Keterangan :

- AV : Ekstrak Lidah Buaya
- P : Ekstrak Propolis Lebah
- AVP : Ekstrak Gabungan

#### Lampiran 3. Skema Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya

Daun lidah buaya → potong → blender → *freeze drying*  
2g serbuk lidah buaya yang setara  
dengan ± 24g daun lidah buaya segar

↓

hasil ← saring ← maserasi dengan aseton  
(konsentrasi 100%)      200ml selama dua hari

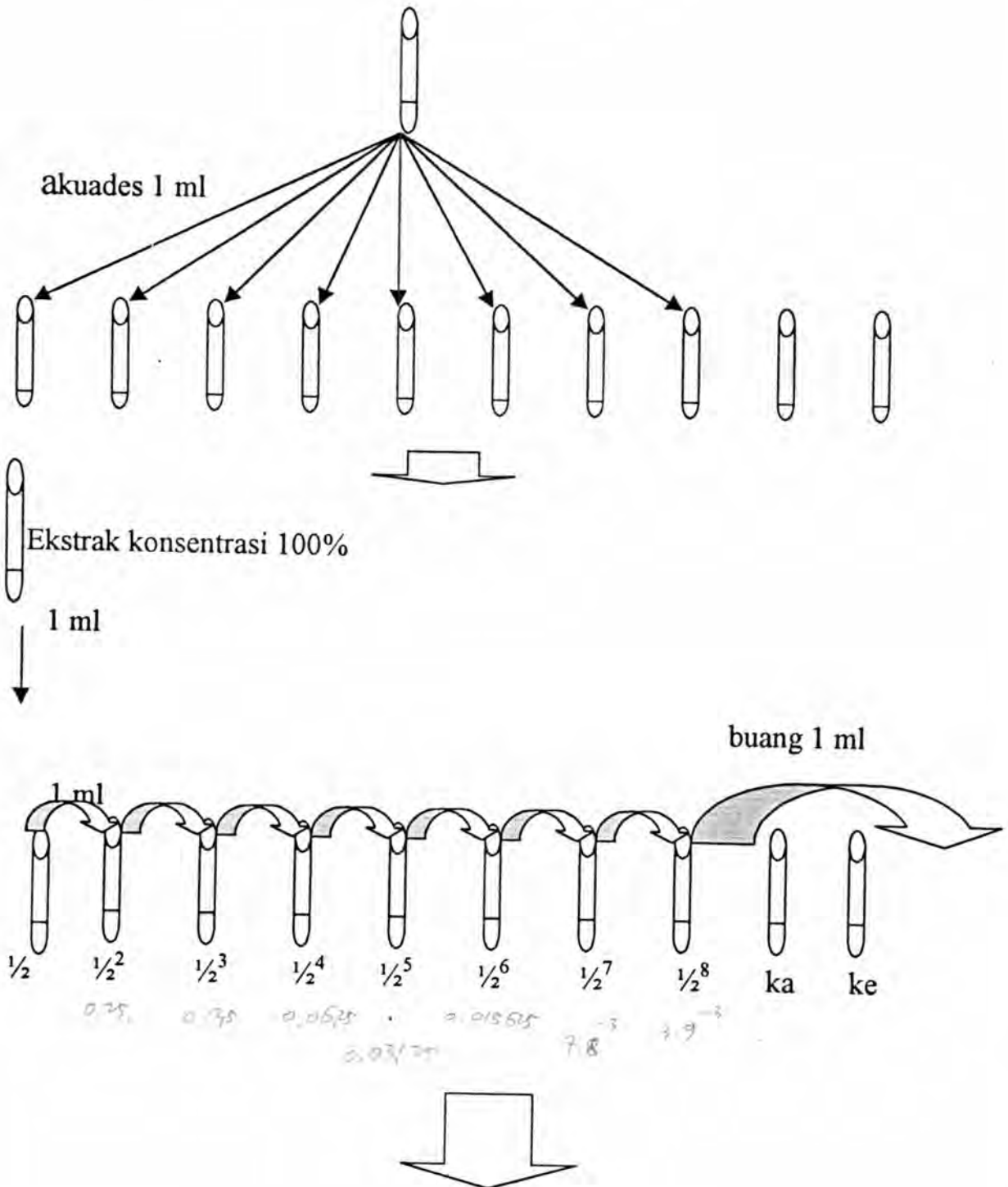
#### Lampiran 4. Skema Pembuatan Ekstrak Propolis Lebah

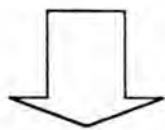
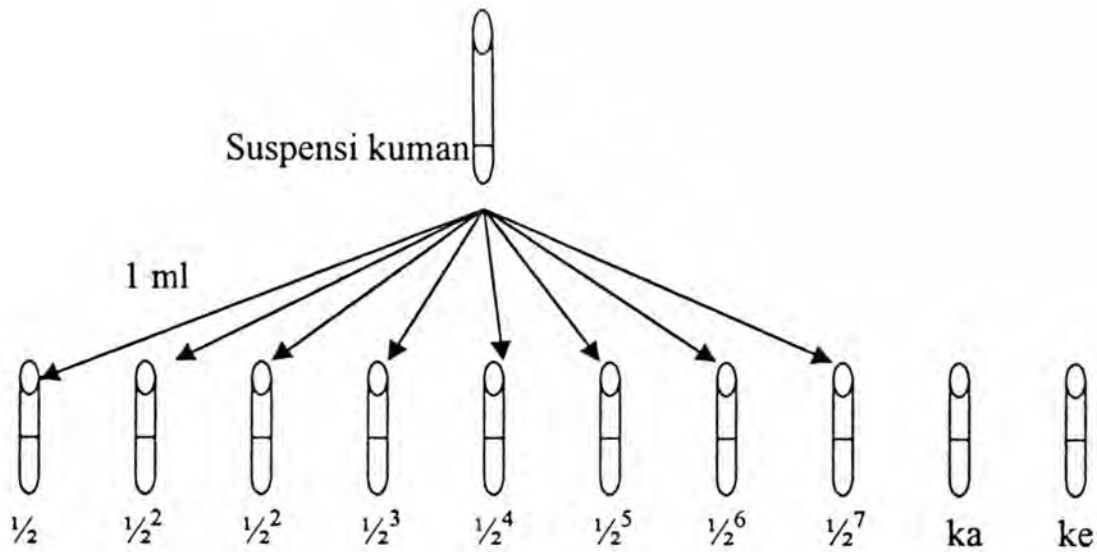
Propolis → maserasi → saring → + akuades *ana* → saring → hasil  
5g      dengan aseton      (konsentrasi 100%)  
selama dua hari

#### Lampiran 5. Skema Pembuatan Ekstrak Gabungan

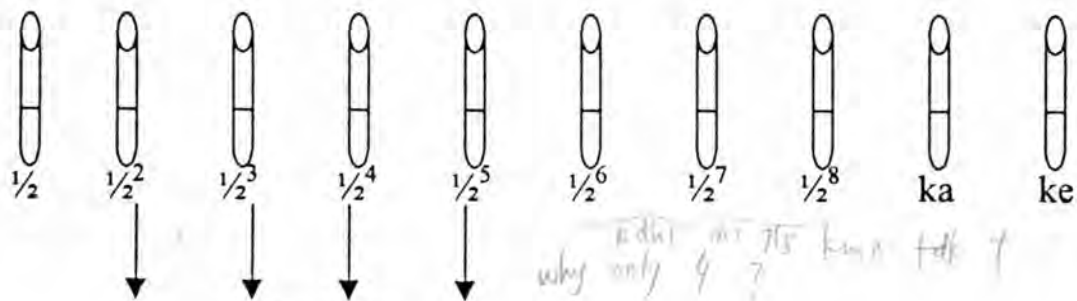
1 ml ekstrak propolis + 1 ml ekstrak lidah buaya → campur → hasil  
(konsentrasi 100%)      (konsentrasi 100%)      (konsentrasi 100%)

Lampiran 6. Uji Sensitifitas Metode Dilusi

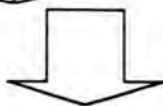
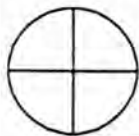




Inkubasi 18 – 24 jam



*ada di ml 1/5 kuman tidak ? why only 4 ?*



Inkubasi 18 – 24 jam

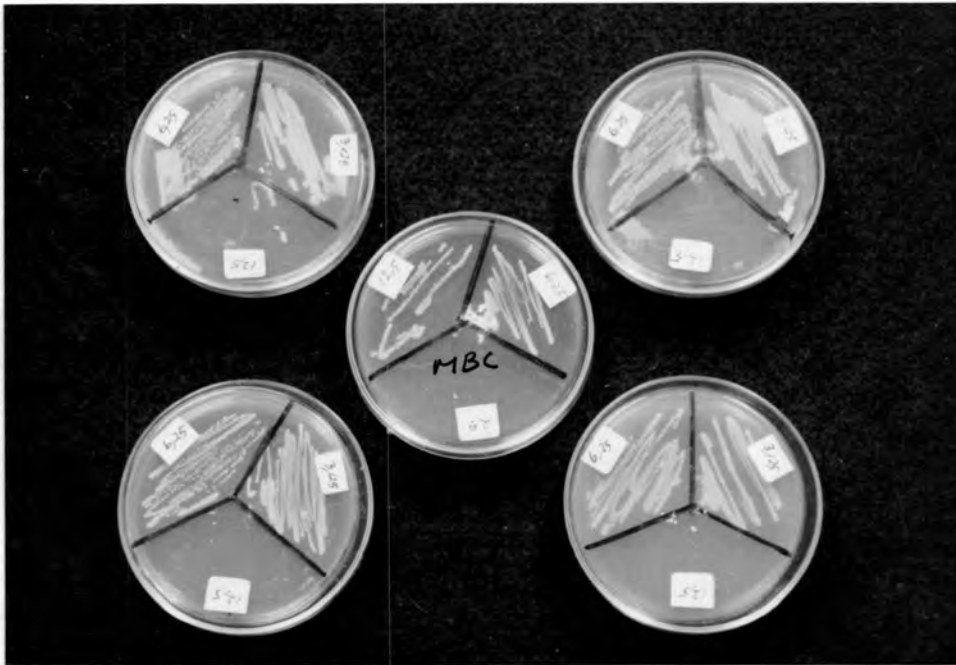


Keterangan :

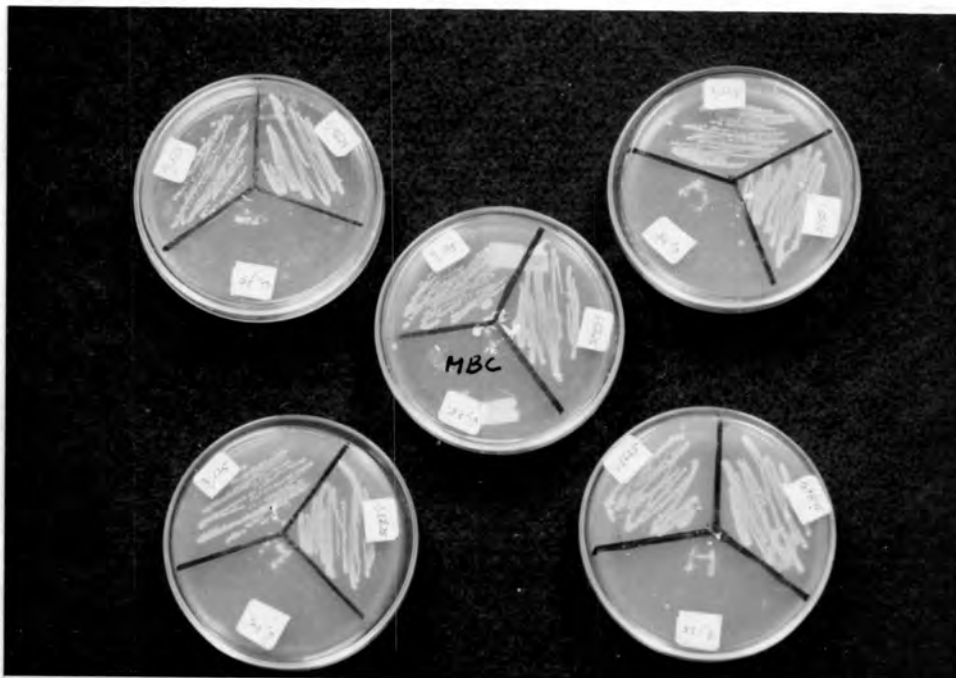
Ka : Kontrol akuades

Ke : Kontrol ekstrak

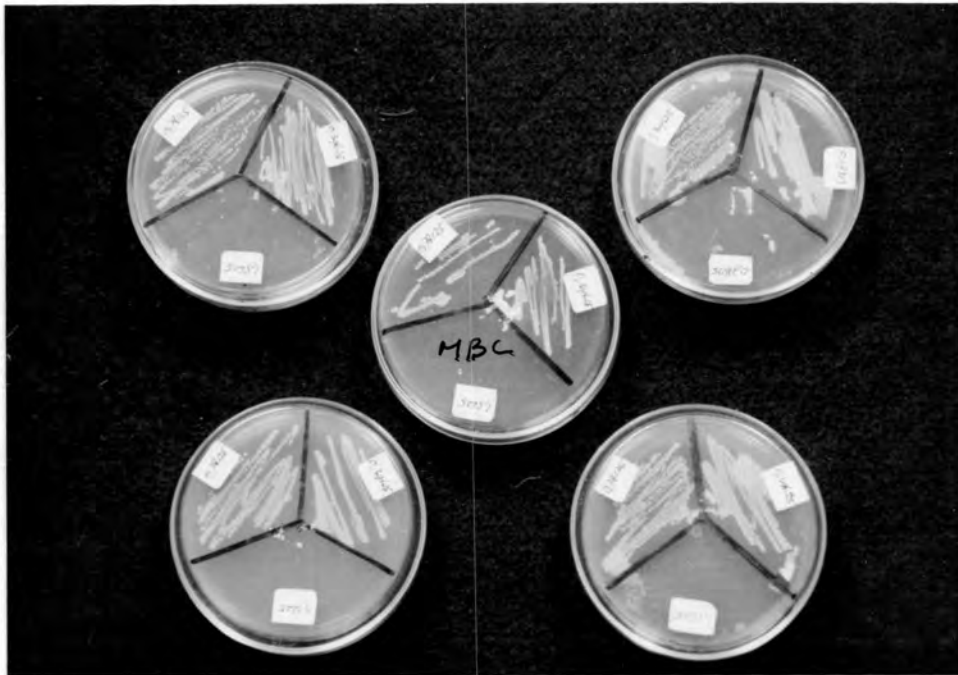
*terus barung 50 10 x ?*



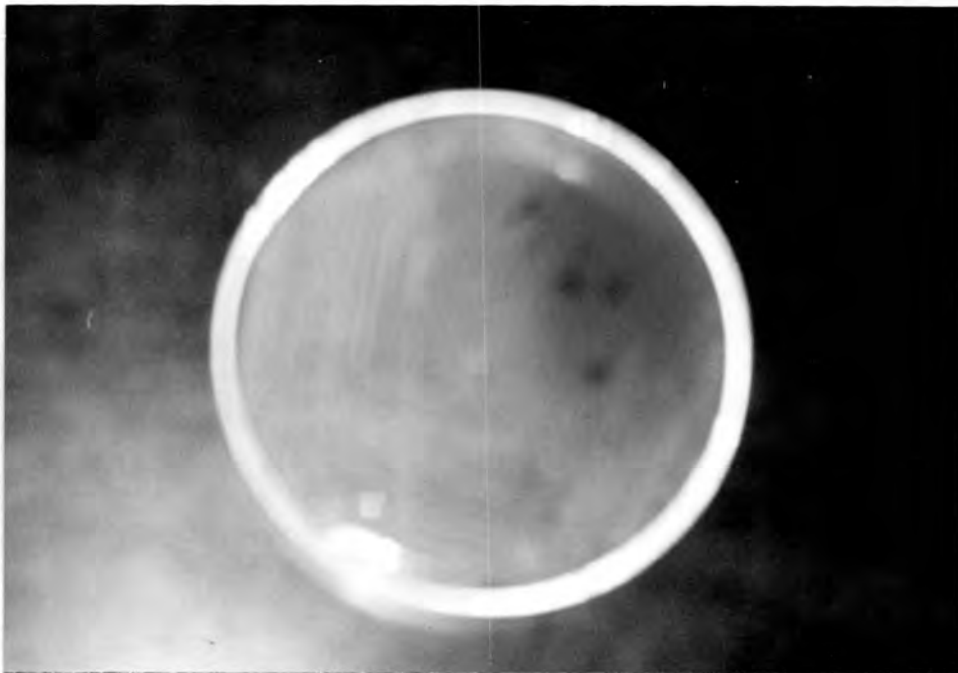
Gambar 4. MBC Ekstrak Lidah Buaya



Gambar 5. MBC Ekstrak Propolis Lebah



Gambar 6. MBC Ekstrak Gabungan



Gambar 7. *Staphylococcus aureus* pada media Manitol Salt Agar.