

**PERBANDINGAN DAYA ANTI FUNGSI  
EKSTRAK PROPOLIS LEBAH DAN MYCOSTATIN®  
TERHADAP *Candida albicans* SECARA IN-VITRO**

**SKRIPSI**



Unit Perpustakaan  
UNIVERSITAS JEMBER

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar  
Sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember



Masih  
Pembelian  
Kelas  
615.072  
Juw  
P  
No. Induk: *Arj*  
Tgl: 29 Jun 2004

Disusun Oleh :

**ARDISUWANTO**  
NIM : 981610101045

Dosen Pembimbing :

1. drg. H. Achmad Gunadi, M.S, Ph.D (DPU)
2. drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes (DPA)

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2004**

**PERBANDINGAN DAYA ANTI FUNGI  
EKSTRAK PROPOLIS LEBAH DAN *MYCOSTATIN*® TERHADAP**

***Candida albicans* SECARA *IN-VITRO***

**( Penelitian Eksperimental Laboratoris )**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**( SKRIPSI )**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih**

**Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

**Pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember**

**Disusun Oleh :**

**ARDI SUWANTO**

**NIM : 981610101045**

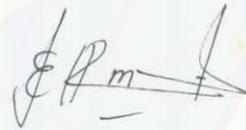
**Dosen Pembimbing Utama**



**drg. H. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D**

**NIP. 132 276 664**

**Dosen Pembimbing Anggota**



**drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes**

**NIP. 132 162 521**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

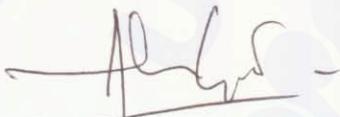
**2004**

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

Dipertahankan pada :  
Hari : Rabu  
Tanggal : 25 Februari 2004  
Jam : 12.00 WIB  
Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

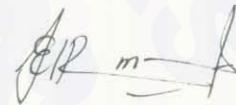
Tim Penguji

Ketua



drg. H. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D  
NIP. 131 276 667

Sekretaris



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

Anggota



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

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember



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

## MOTTO

- \*. Dan orang-orang yang beriman dan beramal kebajikan akan kami hapuskan kesalahan-kesalahan mereka dan akan kami balas (kebaikan mereka) dengan balasan yang lebih baik dari yang mereka lakukan (Al-Ankabut:7).*
- \*. Sesungguhnya orang-orang yang mengatakan, "Rabb kami adalah Allah", kemudian berpegang teguh (istiqomah) akan Kami turunkan malaikat kepadanya ( yang berkata), "Jangan takut dan jangan sedih dan bergembiralah dengan syurga". (Fushilat:30).*

## PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini Untuk :*

- \*. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Suparnianto dan Ibunda Sriami yang telah berkorban banyak dalam mendidik dan membesarkanku dalam naungan kasih sayang. Semoga Allah ridha atas kalian berdua.*
- \*. Saudara-saudara kandungku yang selalu memberikan perhatian besar kepadaku (Mbak Asih, Mbak Ati, Mbak Muna, Mas Jito, Mas Ojik, Mas Rudhi dan Mas Har) serta tujuh keponakanku yang tersayang (Ika, Lida, Fariz, Irwan, Nisa, Frista, Ilma, Syifa dan Syafina). Kalian adalah inspirasi semangatku.*
- \*. Islam dan dakwahnya yang mandunia. Kejayaan dan kebangkitanmu adalah rahmat yang sedang ditunggu.*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Syukur *alhamdulillah* sedalam-dalamnya kepada Allah SWT, yang selalu membimbing dan menguatkan sehingga Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “ Perbandingan Daya Anti Fungi Ekstrak Propolis Lebah dan *Mycostatin*<sup>®</sup> Terhadap *Candida albicans* Secara *In-vitro* “ ini dapat terselesaikan. Karya tulis ilmiah ini merupakan hasil penelitian eksperimental laboratories yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini diselesaikan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. drg. Zahreni Hamzah, M.S., selaku dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. H. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, waktu dan dukungannya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes, selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, waktu dan dukungannya dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. drg. Depi Praharani, M.Kes, selaku sekretaris tim penguji yang telah memberikan banyak masukan untuk perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Dik Arif Pras dan dr. Supangat yang selalu memberikan semangat. Kalian adalah teman terbaikku dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Adik-adik majelis taklim yang aku sayangi karena Allah (Mukhlis, Bayu, Arif, Ananta, Farlin, Ulil, Dicky, Heru, Welly dan Rudi). Terimakasih atas semangatnya. Jadilah generasi *robbani* yang tangguh. Islam sedang menunggu kalian untuk berkontribusi.
7. Para Ustadz di DPD PK Sejahtera Kabupaten Jember serta para *murabbinya* yang mulia. Dengan perantaraan kalianlah aku mengerti banyak tentang Islam dan dakwahnya serta memahami orientasi hidupku yang sebenarnya.

8. Saudara-saudara seperjuanganku di KAMMI Daerah Jember dan Komsat Eksakta yang aku banggakan. Selamat berjuang, kalian adalah pemuda terbaik yang pernah aku temui.
9. Para kader *Islamic Dentistry* yang dimuliakan Allah. Teruslah bergerak. Jangan berhenti oleh sebab apapun. Kemenangan sedang menunggu di depan kalian.
10. Teman-teman angkatan 1998 yang selalu setia hadir dalam seminar-seminarku. Semoga menjadi angkatan terbaik.
11. Semua pihak yang telah membantu sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

Penulis dalam kesempatan ini juga ingin mengucapkan permintaan maaf jika dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangannya yang perlu untuk ditambahkan. Saran dan kritik yang bersifat membangun dan terbuka demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini sangat penulis harapkan.

Jember, Maret 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
RINGKASAN .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Propolis Lebah .....	4
2.1.1 Manfaat dan Kandungan .....	4
2.1.2 Aktifitas Farmakologis .....	6
2.2 Jamur <i>Candida</i> .....	7
2.2.1 <i>Candida albicans</i> .....	7
2.2.2 Koloni .....	7
2.3 Anti Jamur .....	8
2.4 <i>Candidiasis</i> .....	8
2.4.1 Definisi .....	8
2.4.2 Obat <i>Candidiasis</i> .....	9

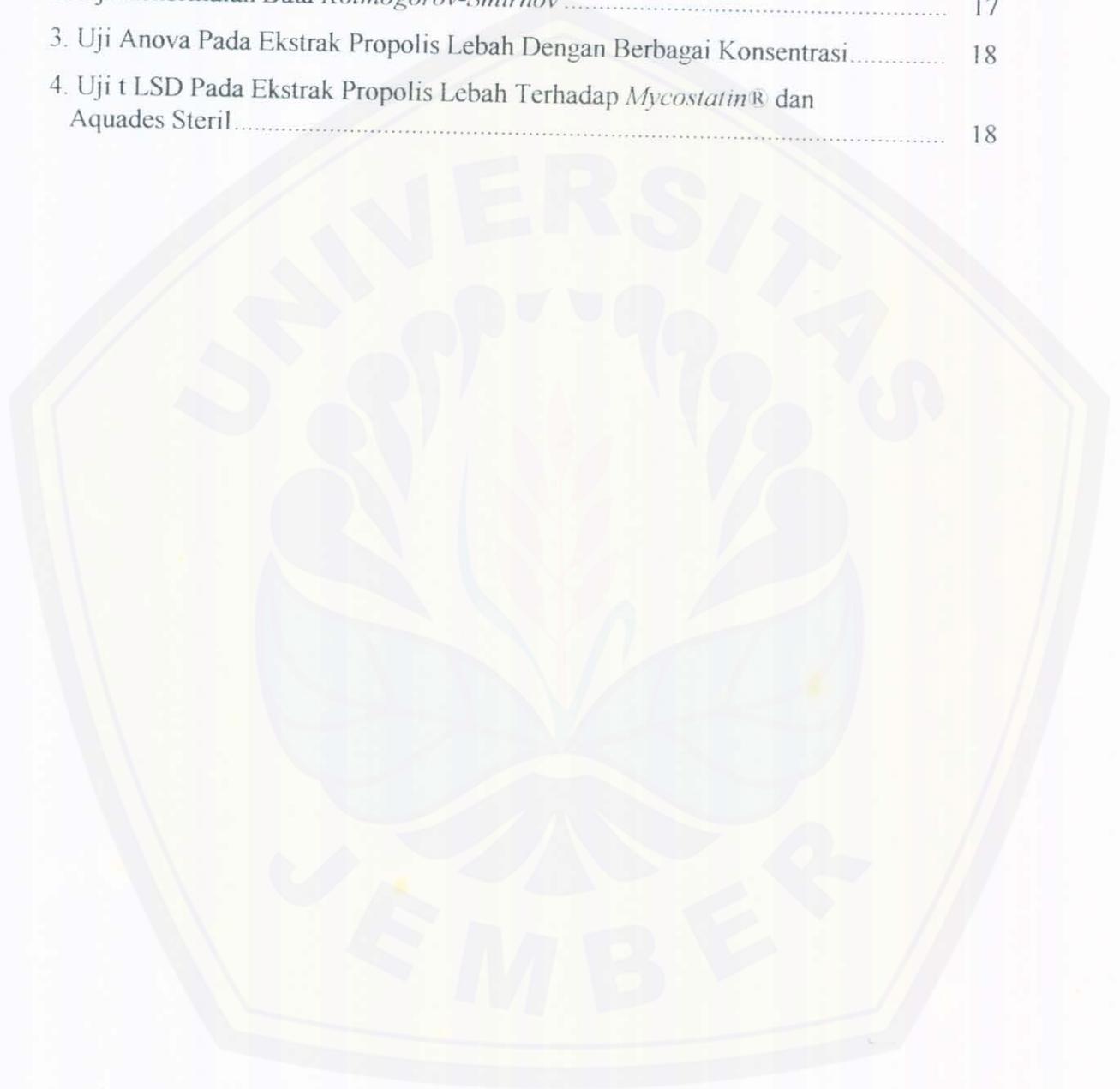
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	11
3.1 Jenis Penelitian .....	11
3.2 Identifikasi Variabel .....	11
3.3 Bahan Penelitian .....	11
3.4 Alat Penelitian .....	11
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.6 Prosedur Penelitian .....	12
3.6.1 Tahap Persiapan.....	12
3.6.2 Cara Penelitian.....	13
3.6.3 Alur Penelitian .....	14
3.7 Metode Analisis Data.....	15
<b>IV. HASIL DAN ANALISIS</b> .....	16
4.1 Hasil Penelitian.....	16
4.2 Analisis Data.....	17
4.2.1 Perbedaan Antara <i>Micostatin</i> <sup>®</sup> Terhadap Ekstrak Propolis Lebah .....	18
4.2.2 Perbedaan Antara <i>Micostatin</i> <sup>®</sup> Terhadap Aquades Steril.....	19
4.2.3 Perbedaan Antara Aquades Steril Terhadap Ekstrak Propolis Lebah.....	19
4.2.4 Perbedaan Antara Ekstrak Propolis Lebah Konsentrasi 100% Terhadap Ekstrak Propolis Lebah Konsentrasi 50%.....	20
<b>V. PEMBAHASAN</b> .....	21
5.1 Perlakuan Pada Sampel Penelitian .....	21
5.2 Perbedaan Daya Hambat Antara <i>Micostatin</i> <sup>®</sup> dan Ekstrak Propolis Lebah ...	21
5.3 Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Propolis Lebah Antara Konsentrasi 100% dan Konsentrasi 50% .....	24
5.4 Perbedaan Daya Hambat Antara Ekstrak Propolis Lebah Konsentrasi 25% 12,5%; 6,5% dan Aquades Steril .....	24
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	25
6.1 Kesimpulan.....	25
6.2 Saran .....	25

	Halaman
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	26
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	28



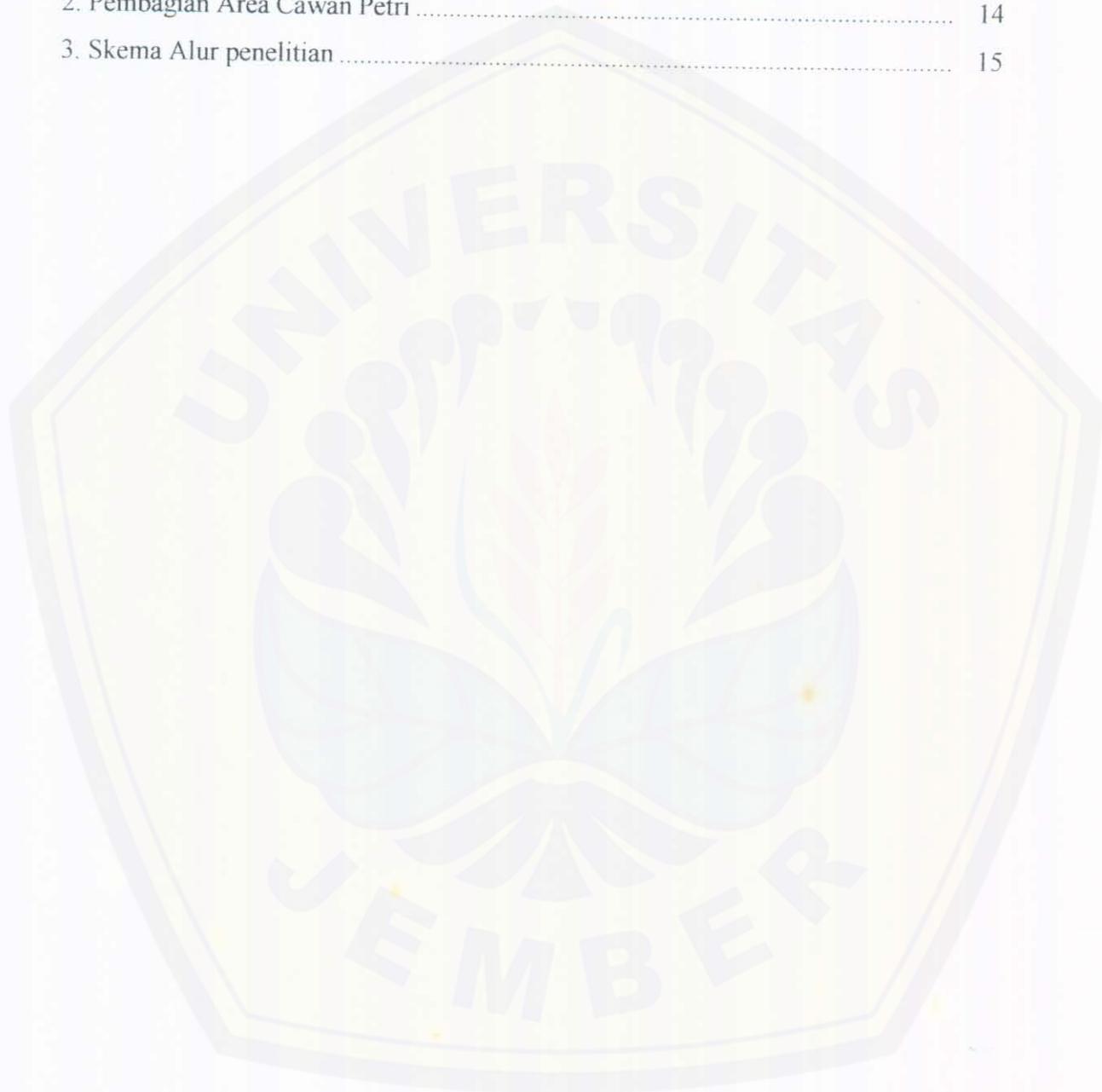
DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Hasil Penelitian.....	16
2. Uji Kenormalan Data <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	17
3. Uji Anova Pada Ekstrak Propolis Lebah Dengan Berbagai Konsentrasi.....	18
4. Uji t LSD Pada Ekstrak Propolis Lebah Terhadap <i>Mycostatin</i> <sup>®</sup> dan Aquades Steril.....	18



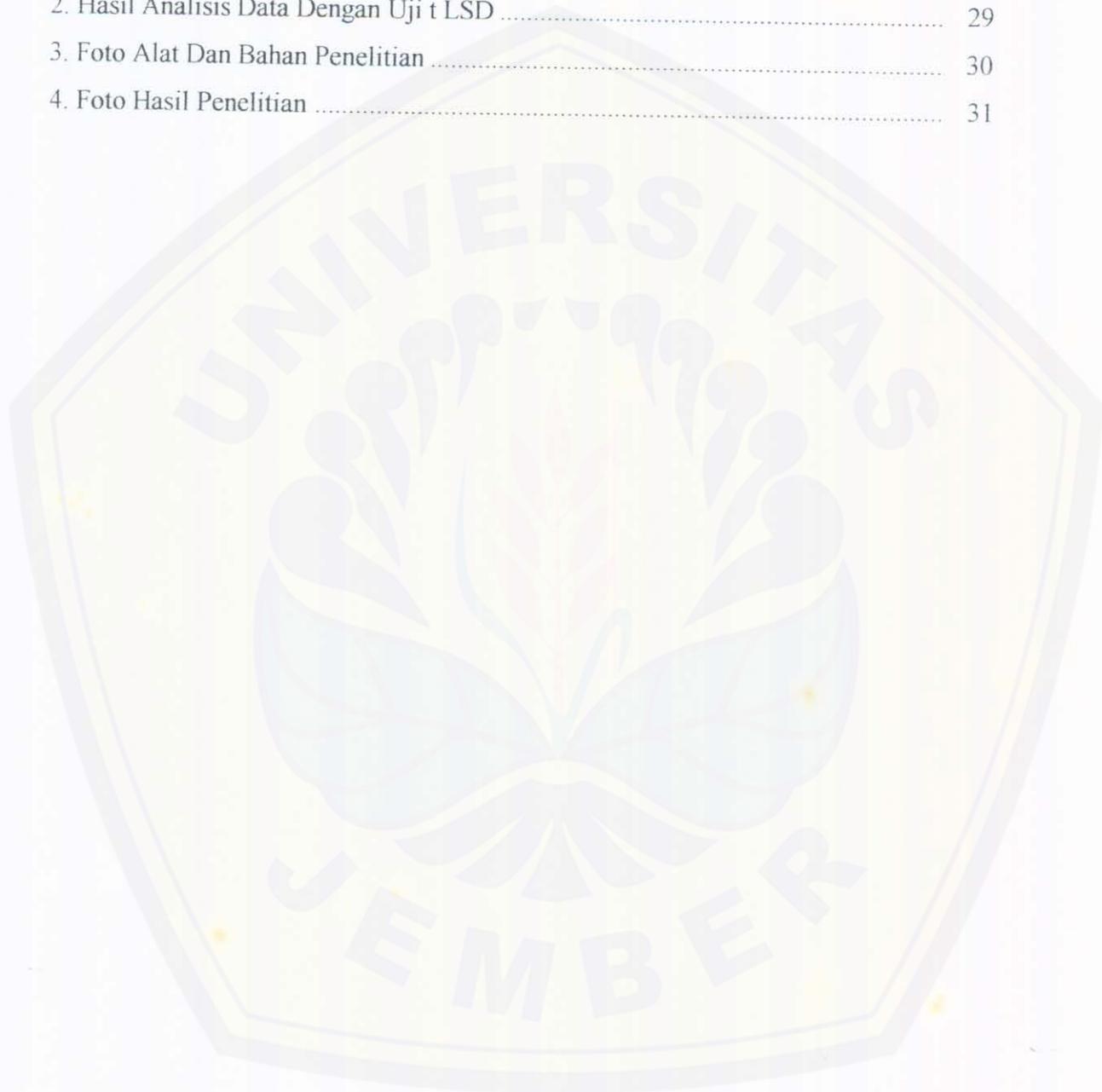
**DAFTAR GAMBAR**

No.	Halaman
1. Cara Pengenceran Ekstrak Propolis Lebah .....	13
2. Pembagian Area Cawan Petri .....	14
3. Skema Alur penelitian .....	15



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Hasil Analisis Data Dengan Uji Anova .....	28
2. Hasil Analisis Data Dengan Uji t LSD .....	29
3. Foto Alat Dan Bahan Penelitian .....	30
4. Foto Hasil Penelitian .....	31



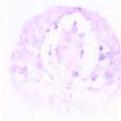
RINGKASAN

Ardi Suwanto, Nim. 981610101045, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, “ Perbandingan Daya Anti Fungi Ekstrak Propolis Lebah Dan *Mycostatin*® Terhadap *Candida albicans* Secara *In-Vitro* “. Dibawah bimbingan drg. H. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D dan drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes.

Propolis adalah suatu zat seperti getah yang dikumpulkan oleh lebah dari kuncup-kuncup, tangkai daun dan ranting-ranting muda dari pohon tertentu. Lebah menggunakan propolis untuk melindungi dan memperkuat sarang dari serangan virus dan bakteri penyebab infeksi pada anak lebah. Propolis adalah produk alami lebah yang menunjukkan efek antimikrobal termasuk didalamnya mempunyai efek anti fungi dan anti viral. Kemampuan antimikroba dari propolis berasal dari kandungan *flavonoid* yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan daya anti fungi ekstrak propolis lebah dan *mycostatin*® terhadap jamur *C. albicans* dan juga untuk mengetahui konsentrasi minimal ekstrak propolis lebah yang mampu untuk menghambat pertumbuhan *C. albicans*.

Untuk menguji daya anti fungi ekstrak propolis lebah maka dilakukan prosedur penelitian sebagai berikut : Sepuluh cawan petri steril dan di dalamnya dituangi media agar glukosa *Sabouraud* kemudian diuji kesterilannya dengan cara diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C selama 24 jam. Masing-masingnya dibagi menjadi tujuh area untuk penempatan *paper disk* sesuai dengan perlakuan, yaitu untuk *mycostatin*®, aquades, ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5% dan 6,5%. Kemudian suspensi *C. albicans* sebanyak 0,2 ml diratakan ke seluruh permukaan media, kemudian dibiarkan 15 menit agar kuman meresap ke dalam media. Setelah itu *paper disk* yang telah terisi oleh propolis, *mycostatin*® dan aquades steril diletakkan di atas media dengan menggunakan pinset steril. Lalu *Paper disk* dibiarkan selama 15 menit agar obat dapat berdifusi ke dalam media, kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 37 °C. Setelah itu dilakukan pengukuran luas daerah kosong di sekitar *paper disk* dengan jangka sorong.

Dari penelitian ini diperoleh rata-rata jarak area hambat ditambah 0,5 cm dari diameter *paper disk* pada *mycostatin*® sebesar 1,556 cm , aquades steril sebesar 0,50 cm , pada konsentrasi 100% sebesar 0,63 cm , dan pada konsentrasi 50 % sebesar 0,553 cm. Sedangkan pada perlakuan 25%; 12,5% dan 6,5% masing-masingnya sama yaitu 0,50 cm. Dari hasil analisa data tersebut dapat diketahui bahwa perbedaan luas area hambat antara *mycostatin*® dengan ekstrak propolis lebah adalah signifikan, yaitu mencapai angka 0 ( $p < 0,05$ ), baik pada konsentrasi 100% maupun 50%. Dan jika dilihat dari nilai rata-ratanya (*mean*) untuk semua sampel maka dapat diketahui perbedaan yang cukup jauh, yaitu *mycostatin*® mencapai angka 1,6060 sedangkan ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 100% mencapai angka 0,6310 dan ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 50% mencapai angka 0,5530. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan daya anti fungi (*C. albicans*) *mycostatin*® jauh lebih baik dibandingkan dengan ekstrak propolis lebah. Dari hasil analisa data ini maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak propolis lebah tidak mempunyai daya anti fungi terhadap *C. albicans*. Hal ini menjadi jelas ketika dibandingkan dengan aquades steril yaitu tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) baik ekstrak propolis lebah konsentrasi 100 % maupun konsentrasi 50 %.



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Candida albicans* merupakan jamur yang secara normal ada dalam rongga mulut. Biasanya jamur ini tidak mempunyai pengaruh yang berarti secara klinis. Tetapi jika terjadi perubahan keseimbangan lingkungan flora rongga mulut, maka *C. albicans* dapat tumbuh berlebihan dan menimbulkan infeksi yang disebut *candidiasis* (Stephen, 1984). Curie (2002) menyatakan bahwa *candidiasis* dapat terjadi dalam rongga mulut disebabkan oleh pertumbuhan yang berlebihan dari jamur *C. albicans*, meskipun spesies jamur yang lain bisa masuk didalamnya. Dalam keadaan seperti ini maka diperlukan obat yang mampu untuk menekan kembali pertumbuhan *C. albicans* sehingga gangguan keseimbangan flora normal rongga mulut kembali normal.

*Candidiasis* tidak terjadi pada keadaan normal karena antara berbagai mikroorganisme dalam rongga mulut saling menetralkan sehingga tidak sampai menimbulkan infeksi. Dalam keadaan tertentu, seperti pemakaian antibiotik dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan berkurangnya koloni bakteri dalam rongga mulut oleh pengaruh antibiotik tersebut, sehingga pertumbuhan jamur menjadi berlebihan dan akhirnya menyebabkan infeksi. Tetapi munculnya *candidiasis* secara klinis paling sering terjadi pada penderita dengan kelainan seperti *malabsorpsi*, *malnutrisi* terutama vitamin B dan derivatnya. Untuk itulah terapi yang sangat berperan selain terapi *simtomatik* (gejala) untuk penyakit ini adalah terapi *supportif* (pendukung) (Stephen, 1984).

*Mycostatin*<sup>®</sup> merupakan obat pilihan yang biasa dipakai pada pengobatan infeksi oleh karena jamur. Pada kasus *candidiasis oral* obat ini juga merupakan obat pilihan yang biasa dipakai karena mempunyai angka yang minim untuk terjadinya resistensi yang kebanyakan dialami oleh obat-obat sintetik yang lain, khususnya antibiotik. Secara kimia *mycostatin*<sup>®</sup> dengan kandungan *nistatin* yang ada di dalamnya bekerja dengan cara mengikat *sterol* membran sel jamur, terutama *ergosterol*. Akibatnya terjadi gangguan permeabilitas membran sel jamur sehingga banyak kehilangan kation dan makromolekul (Bertram, 1994).

Propolis adalah suatu zat seperti getah yang dikumpulkan oleh lebah dari kuncup-kuncup, tangkai daun dan ranting-ranting muda dari pohon tertentu. Lebah menggunakan propolis untuk melindungi dan memperkuat sarang dari serangan virus dan bakteri penyebab infeksi pada anak lebah (Wade, 1982). Propolis adalah produk alami lebah yang menunjukkan efek antimikrobal (Focht *et al*, 1993; Rao *et al*, 1993) termasuk didalamnya mempunyai efek anti fungi dan anti viral (Wade, 1982). Kemampuan antimikroba dari propolis berasal dari kandungan *flavonoid* yang tinggi (Wade, 1982; Grange and Davey, 1990; Krol *et al*. 1990). Darmayanti (1996) menyatakan bahwa propolis lebah secara *in-vitro* mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan menurut Heli (1998) propolis lebah mampu untuk menghambat pertumbuhan *Streptococcus aureus* baik secara *in-vitro* maupun *in-vivo*. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan pada kelinci percobaan dengan luka abses dan propolis ternyata mampu untuk mempercepat penyembuhan luka tersebut. Kesimpulan ini didasarkan pada literatur bahwa bakteri yang paling berperan untuk menimbulkan abses pada luka adalah *S. aureus*. Propolis lebah digunakan untuk pengobatan pada penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur, *trikomoniastis*, *tuberkulosis*, penyakit tenggorok, *herpes zooster* dan *influenza*. Selain itu propolis dapat dipakai pada pengobatan kanker (Wade, 1982).

Robinson (1991) mengatakan bahwa *flavonoid* merupakan senyawa fenol alam yang jumlahnya terbesar, banyak terdapat pada tumbuhan dan bersifat larut dalam air. Pada tumbuhan dia mempunyai beberapa fungsi, diantaranya adalah anti mikroba dan anti virus. Beberapa jenis *flavonoid* seperti jenis *fitoaleksin* merupakan komponen abnormal yang hanya dibentuk sebagai tanggapan terhadap infeksi atau luka dan kemudian menghambat fungus dan penyerangnya. *Flavonoid* menyebabkan tidak berfungsinya pompa  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ . Keadaan ini menyebabkan ion sodium tertahan dalam sel, sehingga tidak terjadi perubahan kepolaran pada plasma sel yang berakibat terjadi osmosis air ke dalam plasma sel. Hal ini menyebabkan sel plasma bengkak dan akhirnya pecah / lisis. Proses ini berlaku untuk semua jenis mikroba, baik itu jamur maupun bakteri (Kimball, 1992).

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh ekstrak propolis lebah dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans* ?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak propolis lebah mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh ekstrak propolis lebah dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans*
2. Membandingkan kemampuan ekstrak propolis lebah dan *mycostatin*<sup>®</sup> dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans*.
3. Mengetahui konsentrasi minimal dari ekstrak propolis lebah yang dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian tentang daya hambat ekstrak propolis lebah terhadap pertumbuhan *C. albicans* diharapkan dapat memberikan manfaat berupa :

1. Dapat diketahui kemampuan daya anti fungi ekstrak propolis lebah jika dibandingkan dengan *mycostatin*<sup>®</sup>.
2. Sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut pada jenis jamur yang lain.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Propolis Lebah

Istilah propolis berasal dari bahasa Yunani. Pro berarti sebelum, dan polis berarti kota, berdasarkan fungsinya sebagai penutup dari jalan masuk atau pintu gerbang komunitas lebah atau kota (Root, 1983). Propolis adalah suatu zat seperti getah yang dikumpulkan oleh lebah dari kuncup-kuncup, tangkai daun dan ranting-ranting muda dari pohon tertentu. Lebah menggunakan propolis untuk melindungi dan memperkuat sarang dari serangan virus dan bakteri penyebab infeksi pada larva / anak lebah (Wade, 1982). Propolis digunakan lebah sebagai lem dalam membuat rumah untuk menutup retakan dan lubang yang terdapat pada setiap bagian pada sarang lebah serta bermanfaat sebagai pelindung bagi sarang lebah dari virus dan bakteri (Hill, 1981).

Sari tumbuhan menghasilkan propolis dengan warna yang berbeda, sehingga warna propolis bervariasi mulai dari coklat kehitaman sampai kuning muda tergantung dari sumber tumbuhan. Baunya spesifik dan segar disebabkan kandungan resin dan minyak eterisnya (Ghisalberti, 1979 ; Root, 1983 ; Dadant, 1984). Secara fisik propolis adalah bahan yang liat dan mengkilat dalam keadaan dingin (dibawah 15 °C), bersifat getas dan menjadi lunak, sangat liat dan mudah melekat dalam keadaan hangat (36 °C). Sedangkan jika suhu dinaikkan menjadi 60 – 70 °C maka propolis akan meleleh dan menjadi cairan yang sangat lengket (Chen, 1993).

#### 2.1.1 Manfaat dan Kandungan

Penelitian terhadap propolis dibidang kesehatan telah banyak dilakukan, baik secara *in-vitro* maupun *in-vivo*. *Ethanollic Extract of Propolis* (EEP) menunjukkan adanya aktivitas farmakologis, yaitu : anti fungi, anti inflamasi, anestetik, hipnotik, *immunostimulator*, mendorong regenerasi jaringan dan sifat sitostatik (Ghisalberti, 1979). Ekstrak propolis dapat digunakan sebagai obat ulkus, berdasarkan hasil yang diperoleh pada percobaan yang dilakukan terhadap binatang. Efek propolis terhadap pertumbuhan sel-sel tumor juga dilaporkan

(Kaal, 1985). Focht *et al* (1993) menyatakan bahwa propolis mempunyai daya antimikrobia, sedangkan Wade (1982) menambahkan bahwa di dalamnya mempunyai efek anti fungi dan anti viral dan menjelaskan bahwa kemampuan antimikroba propolis berasal dari kandungan *bioflavonoid* yang tinggi dan sangat pekat. Kepekatan *bioflavonoid* inilah yang dipercaya sebagai pembentuk sifat anti bakteri pada propolis. Chen (1993) menerangkan bahwa propolis mempunyai kondisi yang kompleks dan berkaitan erat dengan jenis tumbuhan sumber propolis tersebut, bahkan Dadant (1984) dan Kaal (1985) menjelaskan lebih detail bahwa propolis mengandung *acetain*, asam kafeik, asam fenilakrilik, asam ferulat, etanol fenilakrilik, *chenipheride*, *shrysin*, *dimetoxo flavonoid*, *galangin*, *luteolin*, *kaemferol*, *arigine*, *proline*, *isovanillinin*, *pinobanksin*, *pinocembrin*, dan *vanillin*.

Robinson (1991) menerangkan lebih detail fungsi *flavonoid* baik bagi tumbuhan itu sendiri maupun bagi makhluk hidup yang lain. Dia menerangkan bahwa fungsi *flavonoid* tergantung dari masing-masing jenisnya. Beberapa fungsi *flavonoid* diantaranya adalah antimikroba dan antivirus. Beberapa *flavonoid* seperti *fitoaleksin* merupakan komponen abnormal yang hanya dibentuk sebagai tanggapan terhadap infeksi atau luka dan kemudian menghambat fungus penyerangnya. Bahkan *flavonoid* juga berperan sebagai inhibitor kuat pernafasan, menghambat *fosfodiesterase*, *oksidase*, *DNA polimerase*, *balik transkriptase* dan *lipooksigenase*. Penghambatan *lipooksigenase* menimbulkan pengaruh yang lebih luas karena reaksi *lipooksigenase* merupakan langkah pertama pada jalur yang menuju ke hormon *eikosanoid* seperti *prostaglandin* dan *tromboksan*. Selain itu *flavonoid* dilaporkan juga sebagai antihipertensi, merangsang *estrogen* dan mencegah proses mutasi gen.

*Flavonoid* merupakan senyawa fenol alam yang jumlahnya terbesar dan mempunyai sifat larut dalam air dan sering terdapat sebagai glikosida. Secara kimia digambarkan sebagai deretan senyawa karbon yang terdiri dari dua gugus C6 (Robinson, 1991). *Flavonoid* terdapat baik pada bagian batang maupun bunga. Mereka dapat diekstraksi dengan etanol 70% dan tetap ada dalam lapisan air setelah ekstrak ini dikocok dengan eter minyak bumi dan warnanya berubah bila ditambah basa atau amonia. Jadi mereka mudah terdeteksi pada kromatogram atau

dalam larutan dan para ahli tumbuhan berpendapat bahwa *flavonoid* terdapat dalam semua tumbuhan (Harborne, 1987). *Flavonoid* mencakup banyak pigmen yang paling umum dan terdapat pada seluruh dunia tumbuhan mulai fungus sampai *angiospermae* (Robinson, 1991). Berdasarkan warna pigmennya *flavonoid* dibagi menjadi sembilan golongan, yaitu : *antosianin*, *proantosianin*, *flavonol*, *flavon*, *glikoflavon*, *biflavonil*, *khalkon* dan *auron*. Masing-masingnya mempunyai warna dan penyebaran yang khas pada tumbuhan (Harborne, 1987). Setiap golongan tersebut mempunyai jenis-jenisnya sendiri dengan kemampuannya masing-masing. *Silimarin* merupakan jenis *flavonoid* yang mampu melindungi membran sel hati dan menghambat sintesis *prostaglandin*. *Xanton* dan *flavonoid oligomer* mempunyai efek antihipertensi dengan menghambat enzim pengubah *angiotensin*. *Isoflavon* mampu untuk merangsang pembentukan *estrogen* pada mamalia (Robinson, 1991).

### 2.1.2 Aktifitas Farmakologis

Takaisi dan Schilcher (1994) dalam Heli (1998) mengatakan bahwa propolis membunuh bakteri dengan cara mencegah pembelahan sel, merusak dinding sel dan membran sitoplasma. Kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri ini berkaitan dengan kerja *flavonoid*, dimana *flavonoid* menyebabkan tidak berfungsinya pompa  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ . Keadaan ini menyebabkan ion sodium tertahan dalam sel, sehingga tidak terjadi perubahan kepolaran pada plasma sel yang berakibat terjadi osmosis air ke dalam plasma sel. Hal ini menyebabkan sel plasma membengkak dan akhirnya pecah / lisis (Kimball, 1992). Kaal (1985) dan Horax (1999) mengatakan bahwa *flavonoid* mempunyai pengaruh terhadap permeabilitas pembuluh darah dan aliran darah. Mirzoeva *et al* (1997) menambahkan bahwa komponen *cinnamic* dan *flavonoid* dalam propolis melepaskan energi transduksi membran sitoplasma dan menghambat motilitas bakteri. Hal inilah yang mendasari peran propolis dalam membantu proses penyembuhan luka, yaitu dengan menghambat pertumbuhan mikroba.

## 2.2 Jamur *Candida*

Jamur yang biasanya tidak menimbulkan penyakit, dapat menyebabkan penyakit pada seseorang jika mekanisme pertumbuhan jamur tersebut terganggu. Organisme oportunistik seperti ini dapat menginfeksi salah satu atau semua organ tubuh (Jawetz dkk, 1996).

Jamur yang dapat menyebabkan infeksi terdapat banyak kelas, tetapi *Candida* merupakan jamur yang paling mudah menyebabkan infeksi dengan berbagai kondisi bila dibandingkan dengan jamur lain (Wright, 1990).

### 2.2.1 *Candida albicans*

*Candida albicans* adalah suatu ragi lonjong, bertunas yang menghasilkan *pseudomiselium* baik dalam biakan maupun dalam jaringan atau eksudat. Ragi ini merupakan anggota flora normal selaput mukosa saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan genitalia wanita (Jawetz dkk, 1996). Stephen (1984) mengatakan bahwa *C. albicans* merupakan jamur yang secara normal ada dalam rongga mulut. Biasanya jamur ini tidak mempunyai pengaruh yang berarti secara klinis. Tetapi jika terjadi perubahan keseimbangan lingkungan flora rongga mulut, maka *C. albicans* dapat tumbuh abnormal dan menyebabkan infeksi, yang disebut *candidiasis*. Secara klinis pasien bisa jadi tidak mengalami gejala apa-apa (*asymtomatik*) atau bisa juga pasien mengeluh seperti terbakar. *Candidiasis* ini selain dapat menyebabkan infeksi pada jaringan lunak atau selaput mukosa rongga mulut, juga dapat mengenai daerah lain, seperti pada vagina dan saluran pernafasan (Russel, 1959).

### 2.2.2 Koloni

Pada sediaan hapus eksudat, *Candida* tampak sebagai ragi lonjong, bertunas, gram +, mempunyai ukuran 2 – 3 x 4 – 6  $\mu\text{m}$ , memanjang menyerupai hifa (*pseudohifa*). Pada agar *Sabouraud* yang diinkubasi pada suhu kamar, berbentuk koloni-koloni lunak berwarna coklat dan mempunyai bau seperti ragi. Pertumbuhan permukaan terdiri atas *pseudomiselium* (Jawetz dkk, 1996) jika

ditumbuhkan pada agar tepung jagung pada suhu 25 °C, organisme ini akan membuat *clamidiospora* berdinding tebal khas (Volk, 1989).

## 2.3 Anti Jamur

Obat-obatan yang dipakai untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh jamur sangat beragam, diantaranya adalah *miconazol*, *amfoterisin B*, *gentian violet*, *hamisin*, *klotrimazol* dan asam salisilat. Tetapi diantara obat-obatan tersebut menyebabkan efek samping yang cukup serius. Misalnya adalah *miconazol* yang apabila dipakai secara sistemik bisa menyebabkan anemia dan trombositosis, sedangkan *klotrimazol* dapat menyebabkan efek samping yang berat pada saluran cerna. Semua obat yang telah disebutkan tersebut merupakan obat-obatan sintetik. Obat-obatan dari alam yang biasa dipakai untuk kasus infeksi karena jamur diantaranya adalah *pirolnitrin* yang dihasilkan oleh beberapa galur *Pseudomonas fluorescens* dan *P. multivorans*. Selain itu *griseofulvin* yang diperoleh dari *Penicillium griseofulvum* juga dipakai secara topikal, tetapi lebih efektif jika digunakan secara *per oral* (William, 1996).

Masing-masing obat yang disebutkan di atas mempunyai cara kerja yang khas dalam menghambat pertumbuhan jamur. *Amfoterisin B* dan *nistatin* merusak membran sel jamur dengan cara mengikat *ergosterol*, sedangkan *flusitosin* akan diaktifkan dalam sel jamur oleh *sitosin diaminase* terhadap *5 fluoroutosil* yang jika bergabung dengan RNA jamur menyebabkan perubahan fungsi sel jamur, *ketonazol* merusak membran sel jamur dengan menurunkan produksi *ergosterol* sedangkan *griseofulvin* mempengaruhi fungsi *mikrotubulus* yang menyebabkan menurunnya mitosis dari sel jamur (William, 1996).

## 2.4 Candidiasis

### 2.4.1 Definisi

*Candidiasis* merupakan infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida* dan apabila terjadi dalam rongga mulut akan menyerang lapisan luar epidermis serta mempunyai keadaan klinis yang berbeda-beda dan biasa disebut *candidiasis oral* (Haskell and Gayford, 1990).

*Candidiasis oral* paling sering terjadi pada bayi yang baru dilahirkan dan barangkali diperoleh sewaktu melalui vagina yang terinfeksi (Volk, 1989). Curie (2002) mengatakan bahwa *C.albicans* dapat menyebabkan beberapa jenis *candidiasis*, dan tiap jenisnya dapat muncul secara sendirian maupun bersama-sama, meskipun kemunculan sebuah tipe *candidiasis* tidak harus oleh karena mekanisme patologis, tetapi bisa juga oleh karena faktor yang lain, misalnya adalah : *xerostomia*, merokok, obat immunosupresan, pemakaian antibiotik dalam jangka waktu yang lama, penyakit sistemik, seperti *diabetes melitus* (Curie, 2002 ; Volk, 1989).

Secara klinis, *candidiasis* dapat menimbulkan gejala berupa rasa seperti terbakar maupun tidak terasa apa-apa (*asimtomatik*). Di dalam rongga mulut ditemukan berupa area putih dan jika terjadi pada lidah, maka menyebabkan atrisi papila lidah. Jika dilakukan pengerokan (*scrab*) maka akan menyebabkan pendarahan (Stephen, 1984). Selain itu manifestasi *candidiasis* dalam rongga mulut diantaranya dapat berupa : *glossitis*, *denture stomatitis*, *angular cheilitis* (Curie, 2002).

#### 2.4.2 Obat *Candidiasis*

Obat yang biasa dipakai untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida* diantaranya adalah *mycostatin*<sup>®</sup> (Bertram, 1994). *Mycostatin*<sup>®</sup> mengandung nistatin merupakan antibiotik polien yang dihasilkan oleh *Streptococcus nursei* yang dapat merusak membran sel dengan mengikat *ergosterol*, sedikit larut dalam air tetapi mudah terurai dalam air atau cairan plasma dan stabil dalam bentuk kering , berbau khas, sukar larut dalam kloroform dan eter (Sulistia, 1995). Secara *in-vitro* dapat menghambat banyak jamur, termasuk *Candida*, dermatofit, dan organisme yang dihasilkan oleh mikosis dan kerjanya terbatas pada permukaan, dimana tidak dapat diserap dan kontak langsung dengan ragi / jamur dan tidak ditemukan resistensi terhadap obat ini meskipun ditemukan strain *Candida* yang resisten terhadap nistatin (Bertram,1994). Hal ini berarti bahwa nistatin merupakan obat pilihan yang aman untuk dipakai pada *candidiasis*. Karena mempunyai angka yang minim untuk

terjadinya resistensi yang kebanyakan dialami oleh obat-obat sintetik yang lain, khususnya antibiotik. Meskipun demikian terdapat sejumlah obat selain nistatin yang kadang-kadang masih dipakai untuk pengobatan *candidiasis*, diantaranya adalah *amfoterisin B*, *hamisin*, *miconazol*, dan *gentian violet* (William, 1996).

Secara kimia *nistatin* bekerja dengan cara mengikat *sterol* membran sel jamur, terutama *ergosterol*. Akibatnya terjadi gangguan permeabilitas membran sehingga banyak kehilangan kation dan makromolekul (Bertram, 1994). Cara kerja nistatin ini sebenarnya mempunyai kemiripan dengan cara kerja *flavonoid* pada propolis, yaitu dengan cara mengganggu mekanisme pompa fisiologis dalam membran sel, yaitu pompa  $\text{Na}^+ - \text{K}^-$  yang pada akhirnya adalah melisiskan sel jamur tersebut (Kimball, 1992).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris.

#### 3.2 Identifikasi Variabel

##### a. Variabel bebas

- ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5%; 6,5%
- *mycostatin*<sup>®</sup>

##### b. Variabel terikat : pertumbuhan *C. albicans*

Definisi operasional : pada cawan petri terhambatnya pertumbuhan *C. albicans* ditandai dengan area kosong di sekitar *paper disk*.

##### c. Variabel kendali

- jenis propolis : *Apis mellifera*
- suhu inkubasi : 37° C
- ukuran *paper disk* : 0,5 cm

#### 3.3 Bahan Penelitian

- aquades steril (PT.Durafarma Jaya, Surabaya)
- *mycostatin*<sup>®</sup> (PT.Squib Indonesia Tbk, Bogor)
- Propolis lebah *Apis mellifera* diperoleh dari Koperasi Nektar Indo Abadi Cabang Malang
- media agar glukosa *Sabouroud* (Merk, Surabaya)
- Suspensi kultur murni *Candida albicans* diperoleh dari Fakultas Kedokteran Gigi Unej
- *Ethyl alkohol 96%* (Alkaff, Jember)
- *Petroleum eter* (Alkaff, Jember)
- Kertas saring untuk *paper disk* (PT.Durafarma Jaya, Surabaya)

## 3.4 Alat Penelitian

- cawan petri tak bersekat
- *sputit* (Terumo, Germany)
- ose
- gigaskrin
- api bunsen
- autoklaf (Hanshin Medical Co.LTD.,China)
- tabung reaksi dan rak
- inkubator (Memmert, Germany)
- *waterbath* (Memmert, Germany)
- jangka sorong (RRC, China)
- pinset
- mortal dan spatula
- gelas ukur (Pyrex, Germany)
- timbangan (Ohaus, U.S.A)

## 3.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2002 sampai September 2003 di laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

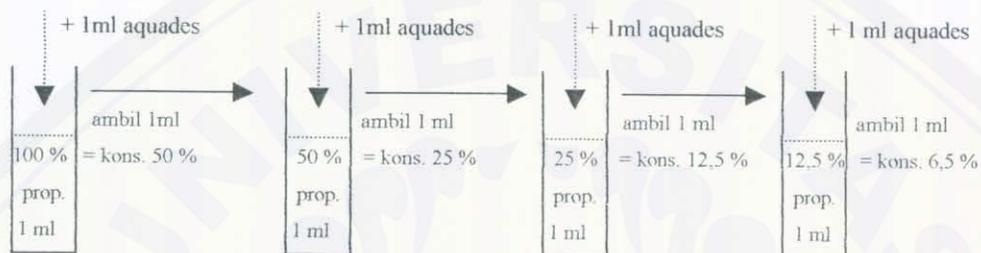
## 3.6 Prosedur penelitian

### 3.6.1 Tahap Persiapan

#### a. Pembuatan Ekstrak Propolis Lebah

Ekstrak propolis lebah dibuat dengan cara propolis lebah ditimbang dengan timbangan Ohaus sebanyak 5 gr dan ditambahkan Etil alkohol 96% sebanyak 50 ml, kemudian digerus untuk menghaluskannya dengan mortal dan spatula. Larutan dibiarkan dalam gelas ukur selama empat hari pada temperatur 37 °C dengan sesekali dikocok. Larutan kemudian disaring dengan kain flanel putih lalu diperas. Ekstrak yang didapat ditambahkan aquades steril 50 ml dan *petroleum eter* 50 ml untuk memisahkan lilin, lemak dan klorofil dari *flavonoid*. Setelah itu diuapkan dalam *waterbath* dengan suhu 60 °C untuk menguapkan Etil

alkohol 96%, sehingga didapatkan ekstrak propolis lebah yang larut dalam aquades 50 ml (Harborne, 1987). Ekstrak propolis lebah yang larut dalam 50 ml aquades ini adalah ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 100%. Untuk mendapatkan konsentrasi 50% dengan cara diambil 1 ml dari konsentrasi 100% nya kemudian diencerkan dengan aquades 1ml. Setelah itu dikocok dan diambil 1 ml. Demikian terus berulang untuk mendapatkan konsentrasi 25%; 12,5% dan 6,5%. Setelah itu dilakukan uji sensitifitas dengan metode difusi.



**Gambar 1** : Cara Pengenceran Ekstrak Propolis Lebah

## b. Kultur Murni *C. albicans*

Kultur murni *C. albicans* didapatkan dari Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember .

## c. Menyiapkan *Paper Disk*

Menyediakan lima tabung reaksi yang berisi ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi berbeda, yaitu konsentrasi 100%; 50%; 25%;12,5%; 6,5% dan dua tabung reaksi untuk *mycostatin*® sebagai dan aquades. Selanjutnya *paper disk* dengan diameter 0,5 cm yang sudah disterilkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi tersebut masing-masing 10 buah sampai jenuh (Welsch *et al*, 1961 dalam Heli, 1998).

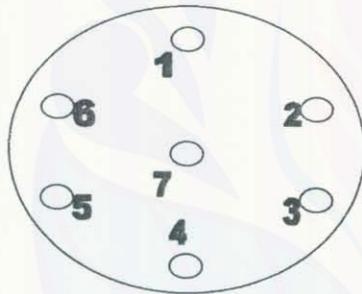
## 3.6.2 Cara Penelitian

### Uji Kepekaan Metode *Difusi Disk*

- Disediakan sepuluh cawan petri steril dan di dalamnya dituangi media agar glukosa *Sabouraud* kemudian uji kesterilannya dengan cara diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C selama 24 jam. Masing-

masingnya dibagi menjadi tujuh area untuk penempatan *paper disk* sesuai dengan perlakuan, yaitu untuk *mycostatin*®, aquades, ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5% dan 6,5%.

- Suspensi *C. albicans* sebanyak 0,2 ml diratakan ke seluruh permukaan media, kemudian dibiarkan 15 menit agar kuman meresap ke dalam media
- *Paper disk* yang telah terisi oleh ekstrak propolis lebah, *mycostatin*® dan aquades steril diletakkan di atas media dengan menggunakan pinset steril
- *Paper disk* dibiarkan selama 15 menit agar obat dapat berdifusi ke dalam media, kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 37 °C
- Dilakukan pengukuran luas daerah kosong di sekitar *paper disk* dengan jangka sorong

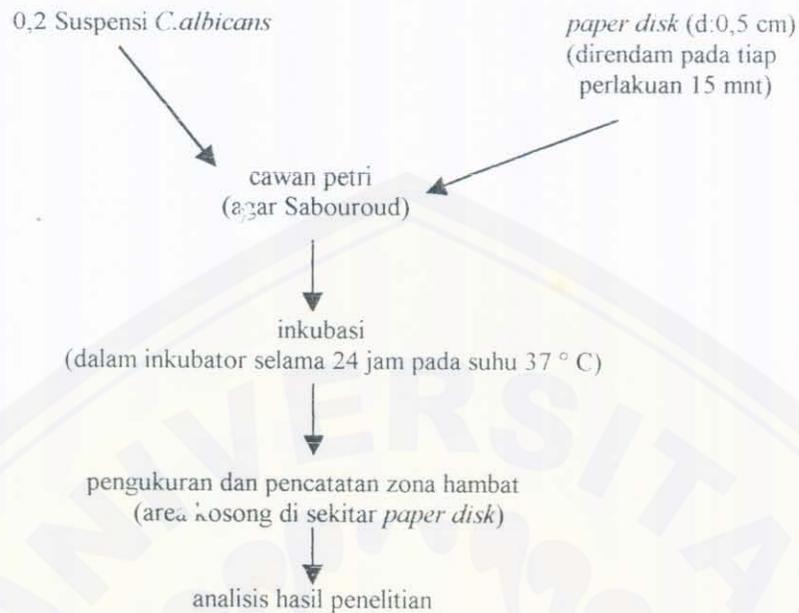


**Gambar 2** : Pembagian Area Cawan Petri

Keterangan :

1. ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%
2. ekstrak propolis lebah konsentrasi 50%
3. ekstrak propolis lebah konsentrasi 25%
4. ekstrak propolis lebah konsentrasi 12,5%
5. ekstrak propolis lebah konsentrasi 6,5%
6. aquades steril
7. *mycostatin*®

### 3.6.3 Alur Penelitian

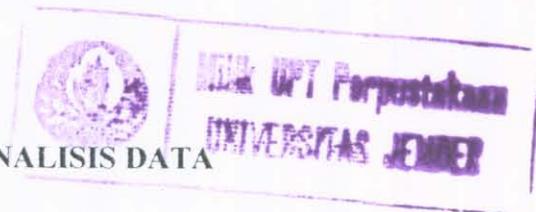


**Gambar 3** : Skema Alur Penelitian

Keterangan :  
- d : diameter

### 3.7 Metode Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian ditabulasikan dan dianalisis dengan Anova satu arah dilanjutkan dengan Uji t LSD dengan derajat kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ).



## IV. HASIL DAN ANALISIS DATA

## 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada bulan Oktober 2002 sampai bulan Agustus 2003 di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember tentang aktivitas anti fungi propolis lebah terhadap *C. albicans* ini menghasilkan data sebagai berikut.

**Tabel 1.** Hasil Penelitian Perbandingan Area Hambat (cm) Ekstrak Propolis Lebah, *Mycostatin*<sup>®</sup> Dan Aquades Steril Terhadap *C. albicans*

Sampel	<i>Mycostatin</i> <sup>®</sup>	Aquades steril	Kons. 100%	Kons. 50%	Kons. 25%	Kons. 12,5%	Kons. 6,5%
1	2,01	0,50	0,61	0,60	0,50	0,50	0,50
2	1,05	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50
3	2,77	0,50	0,72	0,57	0,50	0,50	0,50
4	1,61	0,50	0,61	0,61	0,50	0,50	0,50
5	1,00	0,50	0,65	0,50	0,50	0,50	0,50
6	1,38	0,50	0,65	0,50	0,50	0,50	0,50
7	0,92	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50
8	2,10	0,50	0,64	0,60	0,50	0,50	0,50
9	1,72	0,50	0,61	0,60	0,50	0,50	0,50
10	1,50	0,50	0,62	0,55	0,50	0,50	0,50
<b>Mean</b>	<b>1,606</b>	<b>0,500</b>	<b>0,631</b>	<b>0,553</b>	<b>0,500</b>	<b>0,500</b>	<b>0,500</b>
<b>SD</b>	<b>0,576</b>	<b>0,000</b>	<b>0,036</b>	<b>0,048</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

Keterangan :

- mean : Rata-rata
- SD : Standart Deviasi

Dari penelitian ini diperoleh rata-rata jarak area hambat ditambah 0,5 cm dari diameter *paper disk* pada *mycostatin*<sup>®</sup> sebesar 1,556 cm, pada aquades sebesar 0,50 cm, pada ekstrak propolis lebah konsentrasi 100% sebesar 0,63 cm, dan pada konsentrasi 50 % sebesar 0,553 cm. Sedangkan pada konsentrasi 25%, 12,5% dan 6,5% masing-masingnya adalah 0,50 cm.

#### 4.2 Analisis Data

Dari hasil penelitian tersebut kemudian dilanjutkan dengan menguji kenormalan data dengan Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Hasilnya adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.** Uji Kenormalan Data Hasil Penelitian Area Hambat Ekstrak Propolis Lebah, *Mycostatin*<sup>®</sup> Dan Aquades Steril Terhadap *C. albicans*

##### Uji Normalitas Kolmogorov – Smirnov

Hasil pengamatan

	<i>mycostatin</i> <sup>®</sup>	aquades steril	Propolis 100%	Propolis 50%	
N	10	10	10	10	
Normal Parameters a,b	Mean	1,606	,500	,631	,553
	Std. Deviation	,576	,000 <sup>c</sup>	,037	,049
Most Extreme Defferences	Absolute	,133		,218	,261
	Positive	,133		,218	,261
	Negative	-,117		-,199	-,232
Kolmogov – Smirnov Z	,420		,689	,827	
Asymp. Sig. ( 2-tailed )	,995		,729	,501	

a. Test distribution is normal

b. Calculated from data

c. The distribution has no variance for this variable. One – sample Kolmogov – Smirnov Test can not be performed

Keterangan tabel :

- Taraf uji 5%
- Jumlah data 10

Dari hasil analisa *Kolmogorov-Smirnov* tersebut diketahui bahwa nilai signifikasi untuk *mycostatin*<sup>®</sup>, konsentrasi 100% dan konsentrasi 50% secara berturut-turut adalah 0,995 ; 0,729 dan 0,501, yaitu  $p > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut tersebar secara normal.

Setelah dilakukan pengujian kenormalan data, selanjutnya dianalisis dengan Uji Anova satu arah untuk mengetahui signifikasi hasil penelitian kemudian dilanjutkan dengan Uji t LSD.

**Tabel 3.** Uji Anova Pada Ekstrak Propolis Lebah Dengan Berbagai Konsentrasi

ANOVA

hasil pengamatan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8,272	3	2,757	32,891	,000
Within Groups	3,018	36	8,383E-02		
Total	11,290	39			

Dari analisis dengan Uji Anova satu arah di atas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ), sehingga dilanjutkan dengan Uji t LSD.

**Tabel 4.** Uji t LSD Pada Ekstrak Propolis Lebah Terhadap *Mycostatin*<sup>®</sup> dan Aquades Steril

Perlakuan (i)	perlakuan (j)**	Perbedaan nilai rata-rata	Sig.	Standar kesalahan	95% interval konfidensi	
					Lower bound	Upper bound
mycostatin <sup>®</sup>	aqades steril	1,1060*	,000	,1295	,8434	1,3686
mycostatin <sup>®</sup>	konsentrasi 100%	,9750*	,000	,1295	,7124	1,2376
mycostatin <sup>®</sup>	konsentrasi 50%	1,0530*	,000	,1295	,7904	1,3156
konsentrasi 100%	aqades steril	-,1310	,318	,1295	-,3936	,1316
Aquades steril	konsentrasi 50%	-5,3000E-02	,685	,1295	-,3156	,2096
Konsentrasi 100%	konsentrasi 50%	7,8000E-02	,551	,1295	-,1846	,3406

Keterangan :

\*. Nilai rata-rata bermakna jika  $p < 0,05$

\*\*.. Membedakan perlakuan i dan j

sig. Signifikasi

#### 4.2.1 Perbedaan Antara *mycostatin*<sup>®</sup> Terhadap Ekstrak Propolis Lebah

Dari hasil analisis data dapat diketahui bahwa perbedaan lebar area hambat antara *mycostatin*<sup>®</sup> dengan ekstrak propolis lebah adalah signifikan, yaitu mencapai angka 0 ( $p < 0,05$ ) baik pada konsentrasi 100% maupun 50%. Dan jika dilihat dari nilai rata-ratanya ( *mean* ) untuk semua sampel maka dapat diketahui perbedaan yang cukup jauh, yaitu *mycostatin*<sup>®</sup> mencapai angka 1,6060 sedangkan ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 100% mencapai angka 0,6310 dan ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 50% mencapai angka 0,5530. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan daya anti fungi (*C. albicans*) *mycostatin*<sup>®</sup> jauh lebih baik dibandingkan dengan ekstrak propolis lebah.

## 4.2.2 Perbedaan Antara *mycostatin*® Terhadap Aquades Steril

Aquades steril merupakan zat yang tidak mempunyai daya anti mikroba, baik terhadap jamur maupun bakteri. Dari hasil analisis data didapatkan angka signifikansi 0 ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan area hambat antara *mycostatin*® dengan aquades steril adalah signifikan. Apabila dilihat dari nilai rata-ratanya untuk semua sampel maka didapatkan nilai mean *mycostatin*® adalah 1,6060, sedang nilai mean aquades steril adalah 0,5000. Angka ini menunjukkan bahwa aquades steril tidak mempunyai area hambat, karena lebar diameter *paper disk* adalah 0,5 cm.

## 4.2.3 Perbedaan Antara Aquades Steril Terhadap Ekstrak Propolis Lebah

Hasil analisis data menunjukkan bahwa perbedaan antara ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 100% terhadap aquades steril adalah tidak signifikan, yaitu mencapai angka 0,318 ( $p > 0,05$ ). Jika dilihat nilai rata-ratanya (*mean*) untuk semua sampel maka didapatkan angka 0,5000 untuk aquades steril dan 0,6310 untuk ekstrak propolis dengan konsentrasi 100%. Demikian juga bila dibandingkan dengan ekstrak propolis lebah konsentrasi 50%, maka perbedaannya juga tidak signifikan, yaitu mencapai angka 0,685 ( $p > 0,05$ ), sedangkan nilai rata-rata untuk ekstrak propolis lebah konsentrasi 50% adalah 0,5530.

Secara kuantitatif data di atas menunjukkan bahwa ekstrak propolis lebah tidak mempunyai angka yang signifikan jika dibandingkan dengan aquades steril. Namun secara kualitatif mampu menunjukkan bahwa ekstrak propolis lebah mempunyai daya anti fungi dengan adanya perbedaan nilai *rata-rata* untuk semua sampel pada masing masing bahan, yaitu 0,5000 untuk aquades steril dan 0,6310 untuk ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 100% dan 0,5530 untuk ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 50%.

Seperti pada tinjauan pustaka bahwa ekstrak propolis lebah mengandung anti fungi (Wade, 1982) maka dengan membandingkan antara aquades steril dengan ekstrak propolis lebah inilah dapat diketahui apakah ekstrak propolis lebah mengandung anti fungi, meskipun data tersebut menunjukkan angka yang tidak signifikan.

## 4.2.4 Perbedaan Antara Ekstrak Propolis Konsentrasi 100% Terhadap Ekstrak Propolis Lebah Konsentrasi 50%

Hasil analisis data menunjukkan bahwa perbedaan daya anti fungsi ekstrak propolis lebah antara konsentrasi 100% dengan 50% adalah tidak signifikan, yaitu mencapai angka 0,551 ( $p > 0,05$ ). Jika dilihat nilai rata-rata (*mean*) untuk masing-masing perlakuan adalah 0,6310 untuk konsentrasi 100% dan 0,5530 untuk konsentrasi 50%.





## V. PEMBAHASAN

### 5.1 Perlakuan Pada Sampel Penelitian

Penelitian tentang daya anti bakteri pada ekstrak propolis lebah sudah banyak dilakukan didunia kedokteran, tetapi tentang daya anti fungi khususnya pada *C. albicans* tergolong penelitian awal. Penelitian yang pernah dilakukan adalah uji daya anti bakteri pada *Staphylococcus aureus* baik laboratoris maupun pada kelinci percobaan. Penelitian ini mencoba menguji daya anti fungi ekstrak propolis lebah, khususnya terhadap *C. albicans* secara *in-vitro*, karena jamur tersebut adalah jenis yang paling sering menimbulkan infeksi dalam rongga mulut dibandingkan dengan jenis yang lainnya (Wright, 1990).

Dalam penelitian ini, peneliti memakai *mycostatin*® sebagai pembanding dengan alasan bahwa obat tersebut mengandung *nistatin* dan merupakan obat pilihan yang dipakai pada terapi *candidiasis oral* (Bertram, 1994). *Mycostatin*® sendiri kedepannya akan berfungsi sebagai pembanding. Penggunaan aquades steril dimaksudkan untuk membandingkan aquades itu sendiri sebagai zat yang netral (tidak mengandung antimikroba) terhadap ekstrak propolis lebah dan *mycostatin*®. Dengan kata lain aquades steril dapat dipakai sebagai parameter ada atau tidaknya kontaminasi pada hasil penelitian. Sedangkan pemilihan konsentrasi 100%; 50%; 25%; 12,5% dan 6,5% adalah untuk mengetahui konsentrasi minimal dimana ekstrak propolis lebah mampu untuk mencegah pertumbuhan *C. albicans* (Welsch *et al*, 1961 dalam Heli, 1998)

### 5.2 Perbedaan Daya Hambat Antara *Mycostatin*® dan Ekstrak Propolis Lebah

Dari data hasil penelitian dapat diketahui rata-rata diameter *paper disk* beserta area hambatnya masing-masing untuk *mycostatin*®, aquades steril, ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%; 50%, 25%; 12,5% dan 6,5% berturut-turut adalah 1,606 cm; 0,500 cm ; 0,631cm, 0,553 cm, dan untuk ekstrak propolis lebah konsentrasi 25%; 12,5%; 6,5% adalah sama yaitu 0,500 cm. Hal ini menunjukkan bahwa *mycostatin*® mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *C.*

*albicans* paling besar, menyusul kemudian ekstrak propolis lebah konsentrasi 100%; 50%, aquades steril dan ekstrak propolis lebah konsentrasi 25%; 12,5% dan 6,5%. Aquades steril tidak menunjukkan penyimpangan angka karena diameter *paper disk* adalah 0,5 cm. Artinya bahwa aquades steril tidak mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan *C. albicans*. Sedangkan angka 1,606 cm; 0,631cm dan 0,553 cm pada *mycostatin*<sup>®</sup>, ekstrak propolis lebah konsentrasi 100% dan 50% mempunyai makna bahwa area hambat pada masing-masing bahan tersebut adalah 1,106 cm untuk *mycostatin*<sup>®</sup>; 0,131cm untuk ekstrak propolis lebah konsentrasi 100% dan 0,053 cm untuk ekstrak propolis lebah konsentrasi 50%. Angka-angka ini menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) jika dibandingkan satu sama lainnya. Sedangkan untuk ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 25%; 12,5% dan 6,5% adalah sama dengan aquades steril yaitu 0,500 cm. Hal ini berarti bahwa ekstrak propolis lebah dengan konsentrasi 25%; 12,5% dan 6,5% tidak mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *C. albicans*. Dengan kata lain bahwa ekstrak propolis lebah konsentrasi 50% merupakan konsentrasi minimal yang mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans*.

*Mycostatin*<sup>®</sup> yang mengandung nistatin merupakan antibiotik polien yang dihasilkan oleh *Streptococcus nursei* yang dapat merusak membran sel dengan mengikat *ergosterol*, sedikit larut dalam air tetapi mudah terurai dalam air atau plasma dan stabil dalam bentuk kering, berbau khas, sukar larut dalam kloroform dan eter (Sulistia, 1995). Secara *in-vitro* dapat menghambat banyak jamur, termasuk *Candida*, dermatofit, dan organisme yang dihasilkan oleh mikosis, kerjanya terbatas pada permukaan, dimana tidak dapat diserap dan kontak langsung dengan ragi / jamur dan tidak ditemukan resistensi terhadap obat ini meskipun ditemukan strain *Candida* yang resisten terhadap nistatin (Bertram,1994). Potensi inilah yang menjadikan nistatin mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans* jauh lebih baik pada penelitian ini.

*Flavonoid* sebagai anti fungi merupakan kandungan utama propolis yang masih memerlukan penelitian lebih spesifik tentang keluasan pengaruhnya terhadap pertumbuhan jamur, baik dari segi jenis *flavonoid* itu sendiri maupun

perbandingan jika diberlakukan secara *in-vivo*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Robinson (1991) bahwa *fitoaleksin* merupakan satu jenis *flavonoid* yang keberadaannya hanya akan muncul jika tumbuhan mengalami infeksi atau luka. Ini berarti bahwa satu jenis *flavonoid* ini berperan sebagai antimikroba. *Fitoaleksin* sendiri adalah jenis *flavonoid* golongan *flavon* dan *flavonol*. Sifat dari golongan ini adalah menyebabkan tidak berfungsinya pompa  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ . Keadaan ini menyebabkan ion sodium tertahan dalam sel, sehingga tidak terjadi perubahan kepolaran pada plasma sel yang berakibat terjadi osmosis air ke dalam plasma sel. Hal ini menyebabkan sel plasma bengkak dan akhirnya pecah / lisis. Proses ini berlaku untuk semua jenis mikroba, baik itu jamur maupun bakteri (Kimball, 1992). Sifat inilah yang menjelaskan kenapa *flavonoid* mampu menghambat pertumbuhan *C.albicans*. Sedangkan secara fisik keberadaan *flavonoid* golongan *flavon* dan *flavonol* dapat diketahui dari warnanya setelah diekstrak, yaitu berwarna kuning terang atau coklat muda. Sifat kimianya adalah mudah larut dalam air panas dan alkohol (Harborne, 1987). Pada penelitian ekstrak propolis lebah ini ciri fisik tersebut didapatkan, hanya saja tidak terlalu terang atau berwarna kuning redup. Kemungkinan yang didapat dari warna ini adalah bahwa pada propolis yang digunakan sebagai bahan penelitian kemungkinan jumlah *flavonoid* untuk jenis *fitoaleksin* tidak terlalu banyak. Selain itu menurut Ghisalberti (1979) dan Root (1983) bahwa kandungan *flavonoid* dalam propolis lebah sangat tergantung dari mana lebah tersebut mengambil sumbernya. Artinya bahwa untuk setiap tumbuhan mempunyai kepekatan kandungan *flavonoid* yang berbeda dan jenis yang berbeda pula, meskipun untuk jenis *flavon*, *flavonol* dan *isoflavon* hampir tersebar pada semua jenis tumbuhan (Robinson, 1991).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa propolis juga mengandung *imunostimulator* (Ghisalberti, 1979). Bahkan Robinson (1991) menjelaskan bahwa propolis dengan kandungan *flavonoidnya* mampu untuk menghambat reaksi *lipooksigenase* yang menimbulkan pengaruh yang lebih luas, karena reaksi *lipooksigenase* merupakan langkah pertama pada jalur yang menuju ke hormon *eikosanoid*, seperti *prostaglandin* dan *tromboksan*. Selain itu *flavonoidnya* juga mampu untuk merangsang hormon *estrogen*. Hal ini dapat

diartikan bahwa propolis akan mempunyai kasiat yang lebih bermakna jika diaplikasikan pada binatang percobaan, karena propolis mampu untuk merangsang sistem kekebalan tubuh lebih baik. Salah satu keterbatasan penelitian ini adalah tidak diaplikasikan pada binatang percobaan sehingga tidak mampu memfungsikan semua potensi daya penyembuhan yang ada didalam propolis lebah. Hal inilah yang mendasari kenapa nistatin mempunyai kemampuan daya hambat terhadap pertumbuhan jamur lebih besar pada penelitian ini.

### **5.3 Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Propolis Lebah Antara Konsentrasi 100% dan Konsentrasi 50%**

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa kemampuan terbesar daya hambat pertumbuhan *C. albicans* dimiliki oleh konsentrasi 100% kemudian diikuti konsentrasi 50%. Angka rata-rata area hambatnya masing-masing adalah 0,631 dan 0,553 cm dengan angka signifikansi mencapai 0,551 ( $p>0,05$ ). Artinya bahwa antara ekstrak propolis lebah konsentrasi 100% dengan 50% tidak mempunyai perbedaan yang bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah kandungan *flavonoid* pada ekstrak propolis lebah konsentrasi 100% dan 50% tidak jauh berbeda. Keduanya mempunyai perbedaan kemampuan menghambat pertumbuhan *C. albicans* hampir sama.

### **5.4 Perbedaan Daya Hambat Antara Ekstrak Propolis Lebah Konsentrasi 25%; 12,5%; 6,5% dan Aquades Steril**

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa antara ekstrak propolis lebah konsentrasi 25%; 12,5%; 6,5% dan aquades steril adalah sama, yaitu sebesar 0,500 cm. Hal ini berarti bahwa ketiga jenis konsentrasi ekstrak propolis lebah ini tidak mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *C. albicans* karena lebar diameter *paper disk* itu sendiri adalah sebesar 0,500 cm. Hal ini terjadi karena kepekatan *flavonoid* pada konsentrasi tersebut kurang sehingga tidak mampu untuk menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Data ini menunjukkan bahwa konsentrasi minimal ekstrak propolis lebah untuk mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans* adalah konsentrasi 50%.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Ekstrak propolis lebah tidak mempunyai daya anti fungi terhadap *C. albicans* secara *in-vitro*
2. *Mycostatin*® mempunyai daya anti fungi terhadap *C. albicans* secara *in-vitro*.

### 6.2 Saran

1. Penelitian tentang daya anti fungi propolis lebah ini dilakukan secara *in-vitro*, sehingga dapat dilakukan penelitian lanjutan pada binatang percobaan dengan dasar pemikiran bahwa propolis lebah mengandung *imunostimulator*, khususnya pada kasus *candidiasis*
2. Pada penelitian ini ekstrak yang dipakai adalah ekstrak propolis lebah yang di dalamnya terdapat berbagai macam zat, oleh karena itu tidak menutup kemungkinan jika dilakukan penelitian serupa dengan menggunakan ekstrak propolis lebah dengan lebih memurnikan pada zat *flavonoidnya*.
3. Kepada peneliti yang lain diharapkan termotivasi untuk mencoba daya anti fungi ekstrak propolis lebah jenis lain pada jenis jamur yang sama maupun jenis jamur yang lain



NUK OIT Perpustakaan  
UNIVERSITAS JEMBER

DAFTAR PUSTAKA

- Bertram, G. 1994. *Buku Bantu Farmakologi*. Terjemahan Staf Pengajar Laboratorium Farmakologi FK Unsri dari *Pharmacology a Review* (1990). Jakarta. EGC.
- Chen, Y. 1993. *Apiculture in China*. Philadelphia. Agricultural Publishing House.
- Curie, A. 2002. *Oral Candidosis*. 2 th ed. London. Macmillan Press Ltd.
- Dadant, C.C. 1984. *The Hive and Honey Bee*. Illinois. Dadant & Sons.
- Dharmayanti. 1996. *Daya Anti Bakteri Madu Alami dan Ekstrak Propolis Lebah Terhadap Staphylococcus aureus Secara In – Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Focht J, Hansen SH Nielsen JV and Van De Berg Seger A. 1993. Bactericidal Effect of Propolis In – Vitro Against Agent Causing Upper Respiratory Tract Infection. *Arzeimettelforschung*. (23):921-923
- Grange and Davey. 1989. *The Honey and Bee*. London. Thorson Publisher Ltd.
- Ghisalberti, E.L. 1997. Propolis : A Review. *Western Australia Annual Report Of The International Bee Research Assotiation*. (14):321-335
- Harborne J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang dari *Phytochemical Methods* (1980). Edisi 2. Bandung. ITB Bandung.
- Haskell and Gayford. 1990. *Penyakit Mulut*. Terjemahan Lilian Yuwono dari *Clinical Oral Medicine* (1979). Edisi 2. Jakarta. EGC.
- Heli, A. 1998. *Efektifitas Ekstrak Lidah Buaya dan Propolis Lebah Sebagai Bahan Anti Baterial Terhadap Staphylococcus aureus Secara In-Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Hill, R. 1981. *Propolis The Natural Biologic*. 6 th ed. London. Thorson Publisher Ltd.
- Horax, S. 1999. Pengaruh Propolis Terhadap Kuman Streptococcus. *J. PDGI*. (48) : 132 – 135.
- Jawetz, Melnick, Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Terjemahan Edi Nugroho dan RF. Maulani dari *Medical Microbiology* (1995). Edisi 20. Jakarta. EGC.

- Kaal, 1985. *Plants*. Australia. Research Publisher Ltd.
- Kimball, JW. 1992. *Biologi*. Terjemahan H. Siti Soetaresmi dan Nawangsari Sugiri dari *Biology* (1982). Jilid 1. Edisi 5. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Krol W, Czuba Z, Schaller S. 1990. Anti Ocsidant Property of Ethanolic Extract of Propolis as Evaluating by Inhibiting the Chemiluminense Oxidation of Luminol. *Biochem Int.* (4):593 – 597.
- Mirzoeva, OK., Grishanm, R.N., and Calder, P.C. 1997. Antimicrobial Action of Propolis and Some of Component : The Effect on Growht Membrane Potential and Motility of Some Bacteria. *Microbial Res.*(125):239–246.
- Rao, Richard and Harvey. 1990. *The Propolis*. Ohio. The A.I Root Company.
- Root. A.I. 1983. *The ABC and XYZ of Bee Culture*. Ohio. The A.I Root Company.
- Robinson, T. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan Kosasih Patmawinata dari *The Organic Constituents of Higher Plant* (1995). Edisi 6. Bandung. ITB Bandung.
- Russel, L. 1959. *A Textbook of Medicine*. London. 4 th ed. Saunders Company.
- Stephen, T. 1984. *Principles and Practise of Oral Medicine*. London. Saunders Company.
- Sulistia. 1993. *Kimia Kedokteran*. Yogyakarta. Gajahmada University Press.
- Volk, Wesley. 1989. *Mikrobiologi Dasar*. Terjemahan Soenartono Adisoemarto dan Margaret Wheeler dari *Basic Microbiology* (1983). Jilid 2. Edisi 5. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Wade, C. 1982. Bee Propolis The Natural Answer to Cold, Sore Throaths and Other Infection. *The Amerian Chiropractor.* (12):28 – 30.
- William, O. 1996. *Prinsip – Prinsip Kimia Medisinal*. Terjemahan Raslim Rasyid dari *Principles of Medical Chemistry* (1981). Jilid 2. Edisi 2. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Wright. 1990. *Oral Candidosis*. London. Thorson Publisher Ltd.

Lampiran 1

UJI ANOVA

Oneway

Descriptives

hasil pengamatan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Mycostatin®	10	1,6060	,5759	,1821	1,1941	2,0179	,92	2,77
Aquades steril	10	,5000	,0000	,0000	,5000	,5000	,50	,50
konsentrasi 1	10	,6310	3,665E-02	1,159E-02	,6048	,6572	,60	,72
konsentrasi 0.5	10	,5530	4,877E-02	1,542E-02	,5181	,5879	,50	,61
Total	40	,8225	,5380	8,507E-02	,6504	,9946	,50	2,77

ANOVA

hasil pengamatan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8,272	3	2,757	32,891	,000
Within Groups	3,018	36	8,383E-02		
Total	11,290	39			

Lampiran 2

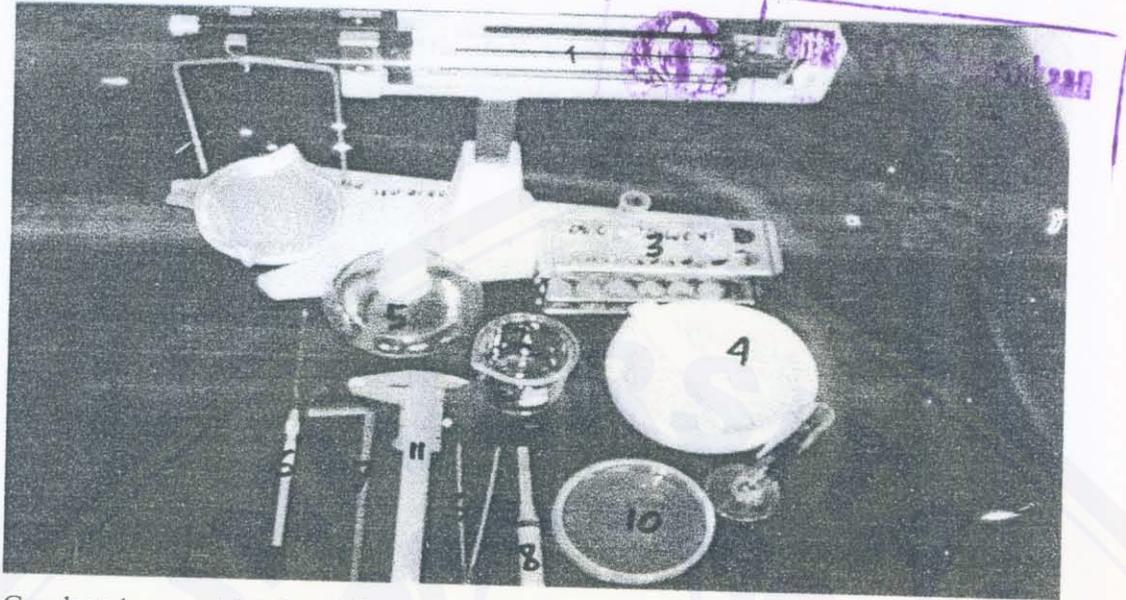
**Uji t  
Multiple Comparison**

Dependent Variable : Hasil Pengamatan  
LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
mycostatin®	Aquades steril	1,1060*	1,295	,000	,8434	1,3686
	Konsentrasi 1	,9750*	1,295	,000	,7124	1,2376
	Konsentrasi 0,5	1,0530*	1,295	,000	,7904	1,3156
Aquades steril	mycostatin®	-1,1060*	1,295	,000	-1,3686	-,8434
	konsentrasi 1	-,1310*	1,295	,318	-,3936	,1316
	konsentrasi 0,5	-5,3000E-02*	1,295	,685	-,3156	,2096
Konsentrasi 1	mycostatin®	-,9750*	1,295	,000	-1,2376	-,7124
	aquades steril	,1310*	1,295	,318	-,1316	,3696
	konsentrasi 0,5	7,800E-02*	1,295	,551	-,1846	,3404
Konsentrasi 0,5	mycosntatin®	-1,0530*	1,295	,000	-1,3156	-,7904
	aquades steril	5,300E-02*	1,295	,685	-,2096	,3156
	konsentrasi 1	-7,8000E-02*	1,295	,551	-,3406	,1846

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

Lampiran 3

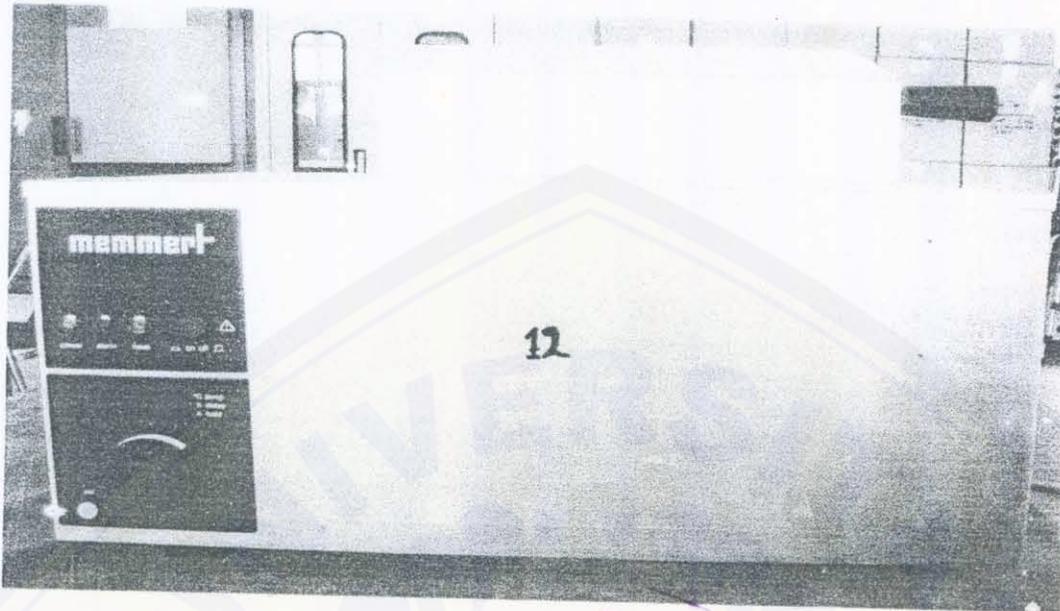


Gambar 4 : Alat Penelitian

Keterangan :

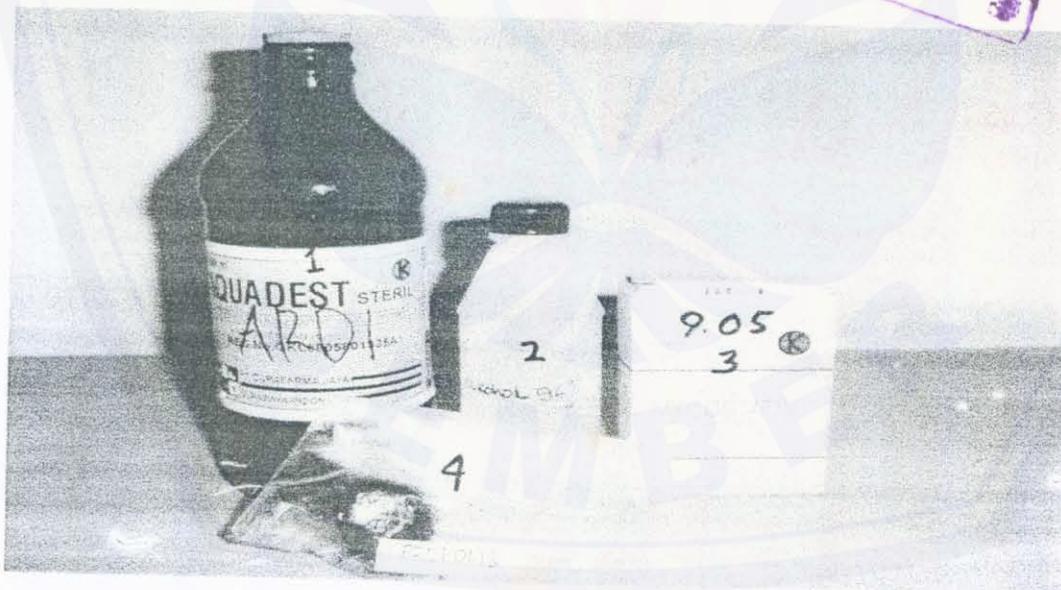
1. timbangan
2. gelas ukur
3. tabung reaksi dan rak
4. mortal dan spatula
5. bunsen
6. ose
7. gigaskrin
8. *sput*
9. pinset
10. cawan petri tak bersekat
11. jangka sorong

Lampiran 4



Gambar 5 : Alat Penelitian

Keterangan :  
12. *waterbath*

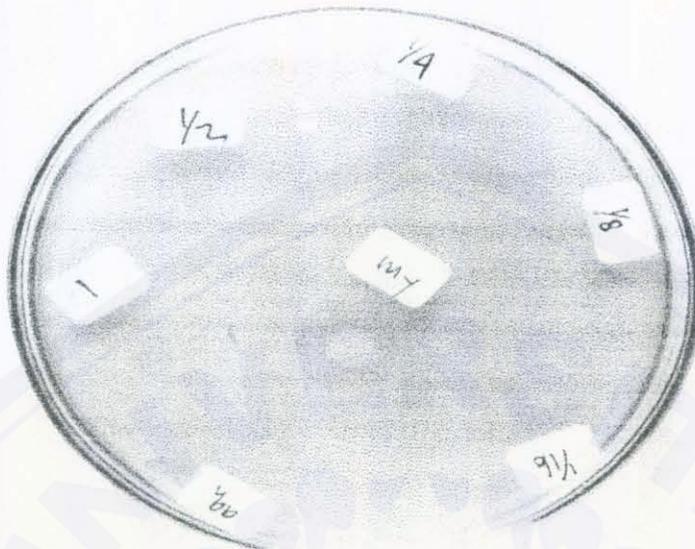


Gambar 6 : Bahan Penelitian

Keterangan :

- |    |                |                        |
|----|----------------|------------------------|
| 1. | aquades steril | 3. <i>mycostatin</i> ® |
| 2. | alkohol 96%    | 4. propolis lebah      |

Lampiran 5



Gambar 6 : Area Hambat Pada Propolis Lebah, *Mycostatin*<sup>®</sup> Dan Aquades Steril terhadap *C. albicans*

Keterangan :

- 1.ekstrak propolis konsentrasi 100 %
- 1/2.ekstrak propolis konsentrasi 50 %
- 1/4.ekstrak propolis konsentrasi 25 %
- 1/8.ekstrak propolis konsentrasi 12,5 %
- 1/16. ekstrak propolis konsentrasi 6,5 %
- my. *Mycostatin*<sup>®</sup>



Institut OFT Perpusnas  
UNIVERSITAS JEMBER