

**UJI AKTIVITAS HASIL PENYARIAN BIJI MAHKOTA DEWA  
(*Phaleria macrocarpa* [SCHEFF.] TERHADAP  
BEBERAPA MIKROBA PENYEBAB INFEKSI KULIT**

**Karya Ilmiah yang Tidak Dipublikasikan**

**TINA ROSTINAWATI**

**NIP 132 317 752**



**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS PADJADJARAN**

**2007**

**UJI AKTIVITAS HASIL PENYARIAN BIJI MAHKOTA DEWA**  
**(*Phaleria macrocarpa* [SCHEFF.] TERHADAP**  
**BEBERAPA MIKROBA PENYEBAB INFEKSI KULIT**

**Karya Ilmiah yang Tidak Dipublikasikan**

**TINA ROSTINAWATI**  
**NIP 132 317 752**

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Farmasi**  
**Universitas Padjajaran**

**Prof.Dr. Anas Subarnas, M.Sc**  
**NIP 131 479 508**

## ABSTRAK

Telah dilakukan uji aktivitas ekstrak biji Mahkota Dewa (*Phaleria macrocapa* [Scheff.] Boerl.) terhadap beberapa mikroba penyebab infeksi kulit dengan menggunakan metode difusi agar. Ekstrak air dan ekstrak etanol biji Mahkota Dewa mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, sedangkan sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* tidak menunjukkan aktivitas (tidak berefek). Hasil penentuan Konsentrasi Hambat Minimum dan pengamatan besarnta diameter hambatan menunjukkan bahwa ekstrak air lebih kuat aktivitasnya daripada ekstrak etanol. Aktivitas antibakteri ekstrak biuji Mahkota Dewa pada konsentrasi terbesar (30%) masih dibawah antibiotika (0,1%)

## ABSTRACT

The extract of “biji Mahkota Dewa” (*Phaleria macrocapa* [Scheff.] Boerl.) activity to any microbes as the cause of skin infection has been studied using agar diffusion method. The ethanol and water extract showed antibacterial activity for *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*, but was inactive as the antifungal for *Candida albicans*. The result of the determination of the Minimum Inhibition Concentration and of the inhibition activity showed t6he water extract activity was stronger than ethanol extract. The antibacterial activity of “biji Mahkota Dewa” extract at the maximum concentration (30%) was still below the antibiotic potency (0,1%).

## **PENDAHULUAN**

Mahkota Dewa adalah salah satu tumbuhan obat kita yang sudah dikenal sebagai obat tradisional asli Indonesia. Dari penelitian ilmiah diketahui bahwa mahkota dewa memiliki banyak kandungan kimia. Sampai saat ini banyak penyakit disembuhkan dengan Mahkota Dewa, dari penyakit berat (diantaranya tekanan darah tinggi, kencing manis dan asam urat) sampai penyakit ringan (diantaranya eksim, jerawat dan luka gigitan serangga) (11).

Sejak dahulu banyak masyarakat menggunakan biji mahkota dewa untuk mengobati penyakit kulit (11). Penyakit kulit merupakan penyakit yang umum dialami oleh masyarakat, khususnya masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan kurangnya kesadaran untuk memelihara kebersihan, baik kebersihan lingkungan maupun kebersihan pribadi serta tingkat pendidikan yang masih rendah. Oleh karena itu, sangat perlu untuk meneliti aktivitas tanaman mahkota dewa ini (terutama bijinya) terhadap beberapa mikroba penyebab infeksi kulit sesuai dengan pemakaian tradisional.

Infeksi yang disebabkan oleh mikroba beberapa tahun ini kejadiannya sangat meningkat, seiring dengan kemajuan tindakan pembedahan, tindakan terhadap kanker dan epidemik HIV (5).

Mikroorganisme merupakan penyebab banyak penyakit atau menyebabkan erubahan kimiawi pada bahan-bahan disekitar kita yang tak terhitung banyaknya, sehingga suatu bahan mikroba yang biasa digunakan untuk mendesinfeksi berbagai jaringan dikenal dengan istilah antiseptik, merupakan alternatif pilihan untuk pengobatan infeksi lokal, namun keberadaannya telah tergeser oleh kehadiran antibiotika (10).

Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui ada atau tidak adanya aktivitas dari biji mahkota dewa terhadap bakteri Gram positif maupun bakteri Gram negatif serta jamur yang dapat menyebabkan infeksi kulti.

# **BAB I**

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **I.1 Uraian Mengenai Tumbuhan**

#### **I.1.1 Klasifikasi Tumbuhan**

Tanaman yang awalnya ditanam sebagai tanaman peneduh ini tergolong dalam suku atau famili Thymelaeacea dan marga Phaleria. Dalam taksonomi tumbuhan, tanaman yang memiliki nama dagang mahkota dewa dan nama daerah simalakama (Sumatera/Melayu) atau makuto dewo (Jawa) diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : Spermathhophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledoneae  
Bangsa : Thymelaeaceae  
Suku : Thymelaeaceae  
Marga : Phaleria  
Spesies : *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl atau *Phaleria papuana* Warb var. *Wichnannii* (Val) Back (19).

#### **I.1.2 Morfologi Tumbuhan**

Mahkota dewa merupakan tumbuhan yang berkembang dan tumbuh sepanjang tahun. Dalam pertumbuhannya, mahkota dewa ini dapat mencapai ketinggian 1-2,5 meter. Namun ketinggian tanaman ini dapat mencapai hingga enam meter bila dibiarkan atau dirawat dengan baik. Sementara morfologi tanaman ini cukup sempurna karena memiliki batang, daun, bunga dan buah (19).

#### **I.1.3 Ekologi dan Penyebaran**

Konon kabarnya, mahkota dewa berasal dari daerah Papua. Tanaman ini terkadang masih dapat dijumpai tumbuh liar di daerah hutan pada ketinggian 10-

1.200 meter di atas permukaan laut dengan curah hujan rata-rata 1.000-2500 mm/tahun (11,19).

#### **I.1.4 Kandungan Kimia**

Berdasarkan literatur, diketahui bahwa zat aktif yang terkandung di dalam daun dan buah antara lain alkaloid, terpenoid, saponin, lignan (polifenol) dan flavanoid (11,19).

#### **I.1.5 Khasiat Tradisional**

Tumbuhan ini banyak digunakan sebagai obat tradisional diantaranya sakit lever, jantung, kencing manis, asam urat, reumatik, eksim, infeksi kulit, jerawat dan luka gigitan serangga 911,19).

### **I.2 Kulit**

#### **I.2.1 Struktur Kulit**

Secara mikroskopik kulit terdiri dari tiga lapisan : epidermis, dermis dan lemak subkutan. Epidermis bagian terluar kulit dibagi menjadi dua lapisan utama, lapisan sel-sel tidak berinti yang bertanduk (*stratum korneum* atau lapisan tanduk) dan lapisan dalam yaitu *malfigi*. *Stratum malfigi* ini merupakan asal sel-sel permukaan bertanduk setelah mengalami proses diferensiasi.

Dermis terletak tepat di bawah epidermis, dan terdiri dari serabut-serabut kolagen, elastin dan retikulin yang tertanam dalam substansi dasar.

Di bawah dermis terdapat lapisan kulit ketiga yaitu *lemak subkutan*. Lapisan ini merupakan bantalan untuk memperthankan suhu tubuh kulit dan tempat penyimpanan energi (4, 8).

#### **I.2.2 Fungsi Kulit**

Kulit mempunyai beberapa fungsi yang antara lain :

- Mengatur suhu tubuh

Kulit akan mempertahankan suhu normal dengan melakukan penguapan keringat.

- Pertahanan  
Kulit sebagai barier yang akan melindungi dari gangguan fisik, serangan bakteri, dehidrasi dan radiasi UV.
- Sensasi  
Kulit memiliki serabut-serabut saraf dan reseptor yang berhubungan dengan temperatur, sentuhan, tekanan dan nyeri.
- Ekskresi  
Selain mengeluarkan panas dan beberapa air dari tubuh, keringat juga mengeluarkan ion-ion dan bahan organik.
- Imunitas  
Sel penyusun dari epidermis yang penting adalah sistem imun dimana akan mempertahankan dari serangan bahan asing.
- Sintesis Vitamin D  
Kulit mengandung provitamin D sebagai prekursor yang apabila diaktivasi oleh pancaran UV membentuk vitamin D (4, 8).

### **I.2.3 Infeksi Kulit**

#### **a. Infeksi Bakteri pada Kulit**

Infeksi bakteri primer pada kulit sering sekali disebabkan oleh *stafilok koagulas-positif* dan *streptokok beta-hemolitik*. *Staphylococcus aureus*, suatu bakteri koagulase positif, merupakan kokus patogen paling utama pada kulit.

*Impetigo* merupakan infeksi bakteri pada kulit yang paling sering ditemukan. Infeksi ini disebabkan oleh Streptokok dan Stafilokok, dan berpindah dari manusia ke manusia melalui kontak, terutama antara anak-anak. Suhu yang panas, lembab dan higiene yang kurang baik merupakan faktor predisposisi infeksi tersebut. Infeksi biasanya dimulai pada wajah dan ekstremitas tetapi dapat menyebar ke permukaan tubuh manapun juga.

*Erisipelas* merupakan suatu infeksi yang ditimbulkan streptokok. *Eritrasma* menimbulkan berca-bercak bersisik, kering dan retematosa pada daerah intertriginosa. Infeksi ini disebabkan oleh *Corybacterium minutissimum*.

*Trikomikosis aksilaris* adalah infeksi di daerah aksila dan kadang-kadang rambut pubis. Pada rambut terbentuk bagian-bagian yang keras berwarna kuning, merah atau hitam. Infeksi ini tidak menimbulkan gejala dan tidak menular.

*Intertigi* adalah nama yang lazim diberikan suatu peradangan kulit pada lipatan tubuh, yang umumnya terdapat di submamariae di lipatan paha dan genital. Penyebabnya bisa *Streptococcus pyogenes*, terkadang *Streptococcus hemolyticus*, *E. coli* dan dapat pula oleh *Pseudomonas aeruginosa* (8, 13).

#### **b. Infeksi Jamur pada Kulit**

penyakit jamur kulit atau *dermatomikosis* adalah penyakit pada kulit, kuku, rambut dan mukosa yang disebabkan infeksi jamur.

Kebanyakan infeksi jamur pada manusia disebabkan oleh tiga jenis jamur : *Microsporum*, *Trichophyton* dan *Epidermophyton*. Jamur ditularkan dari manusia ke manusia (antropofilik), dari binatang ke manusia (zoofilik) atau dari tanah ke manusia (geofilik).

*Tinea capitis* atau infeksi jamur pada kulit kepala biasanya disebabkan oleh *Trichophyton tonsurans* atau *Microsporum canis*. *T. Tonsurans* ditularkan melalui kontak antara anak dengan anak dan mengakibatkan terbentuknya tempat-tempat botak berbentuk oval. Rambut terputus dengan panjang yang berbeda-beda dan permukaan kulit kepala bersisik. *Microsporum canis* biasanya ditularkan dari anak kucing ke anak-anak dan dapat menimbulkan bercak-bercak radang purulen yang tak berambut.

*Tinea corporis* merupakan infeksi jamur pada kulit wajah, badan dan ekstremitas. Infeksi ini dapat diperoleh dari binatang yaitu jamur *M. Canis* dan *T. Mentagrophytes* serta dari manusia yaitu jamur *Trichophyton rubrum*.

*Tinea kruris* merupakan infeksi jamur pada lipatan paha. Infeksi ini lebih sering dialami pria dan disertai rasa gatal yang hebat. Lesi berbentuk anular dan berbentuk lengkung dengan eritema perifer dan sisik yang sering kali meluas sampai ke paha. Skrotum biasanya tidak terkena. Istilah yang lazim dipakai untuk kelainan ini adalah *jock itch*.



*Tinea pedis* dan *manum* merupakan infeksi jamur yang sering terjadi. *Trichopyton rubrum* dapat menimbulkan bercak bersisik disertai eritema pada telapak kaki dan tangan. Yang sering terserang adalah kedua kaki dan satu tangan. *T. Mentagrophytes* menimbulkan erupsi pustular, berkrusta dan meradang pada kaki.

*Tinea versikolor* disebabkan oleh *Malassezia furfur*. Bercaknya berbatas sangat jelas, bersisik, berwarna putih atau kecoklatan, terlihat pada tubuh, leher dan ekstremitas. Infeksi ini lebih nyata pada musim panas.

*Kandidiasis* adalah suatu penyakit kulit akut atau subakut, disebabkan jamur intermediet yang menyerang kulit, kuku, selaput lendir dan alat-alat dalam. Penyebab Kandidiasis adalah *Candida albicans* (8, 13).

### **I.3 Antimikroba**

Antimikroba adalah obat pembasmi mikroba, khususnya mikroba yang merugikan manusia. Antimikroba terdiri dari antibiotika, antiseptik dan desinfektan.

Obat yang digunakan untuk membasmi mikroba penyebab infeksi manusia, ditentukan harus memiliki sifat toksisitas selektif setinggi mungkin. Artinya, obat tersebut harus bersifat sangat toksik untuk mikroba, tetapi relatif tidak toksik untuk hospes.

Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada antimikroba yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba, dikenal sebagai aktivitas bakteriostatik, dan ada yang bersifat membunuh mikroba, dikenal sebagai aktivitas bakterisid. Kadar minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroba atau membunuhnya, masing-masing dikenal sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM). Antimikroba tertentu dapat meningkatkan aktivitasnya dari bakteriostatik menjadi bakterisid bila kadar antimikrobanya ditingkatkan melebihi KHM (6, 7, 15).

### **I.3.1 Obat Antimikroba Pemanding**

#### **1. Amoksisilin**

a. Sejarah dan Sifat Kimia

Amoksisilin merupakan golongan aminopenisilin berspektrum luas. Kelarutannya larut dalam air (9, 15).

b. Farmakologi

Amoksisilin memperlihatkan spektrum antibakteri luas yang meliputi kuman Gram positif dan negatif, aerobik dan anaerobik (9, 15, 16).

c. Mekanisme Kerja

Amoksisilin menghambat pembentukan mukopeptida yang diperlukan untuk sintesis dinding mikroba (9, 15, 16).

d. Efek samping

Reaksi alergi mungkin bentuk efek samping yang tersering. Terjadinya reaksi alergi didahului oleh adanya sensitasi (9, 15, 16).

#### **2. Nistatin.**

a. Asal dan Sifat Kimia

Nistatin merupakan suatu antibiotika polien yang dihasilkan oleh *Streptomyces noursei*. Obat yang berupa bubuk warna kuning kemerahan ini bersifat higroskopis, berbau khas, sukar larut dalam kloroform dan eter (3, 5, 14).

b. Farmakologi

Nistatin menghambat pertumbuhan berbagai jamur dan ragi, tetapi tidak aktif terhadap bakteri dan protozoa (5, 14).

c. Mekanisme Kerja

Nistatin hanya akan diikat oleh jamur atau ragi yang sensitif. Aktivitas anti jamur tergantung dari adanya ikatan dengan sterol pada membran sel jamur atau ragi terutama sekali ergosterol. Akibat terbentuknya ergosterol dengan antibiotika ini akan terjadi perubahan permeabilitas membran sel sehingga sel akan kehilangan berbagai molekul kecil. *Candida albicans* hampir tidak memperlihatkan resistensi terhadap nistatin (5, 9, 14).

d. Efek samping

Jarang ditemukan efek samping pada pemakaian nistatin. Mual, muntah dan diare ringan mungkin didapatkan setelah pemakaian peroral. Iritasi kulit maupun selaput lendir pada pemakaian topikal belum pernah dilaporkan (5, 9, 14).

#### **I.4 Tinjauan Mikrobiologi**

Dunia mikroorganisme terdiri dari lima kelompok organisme : bakteri, protozoa, virus, algae dan cendawan mikroskopis. Mikroorganisme sangat erat kaitannya dengan kehidupan kita, beberapa diantaranya bermanfaat dan yang lain merugikan (11, 20).

##### **I.4.1 Bakteri**

Bakteri adalah sel prokariotik yang khas, uniseluler dan tidak mengandung struktur yang terbatas membran di dalam sitoplasmanya. Sel-sel secara khas, berbentuk bola seperti batang atau spiral. Bakteri yang khas berdiameter sekitar 0,5 sampai 1,0  $\mu\text{m}$  dan panjangnya 1,5 sampai 2,5  $\mu\text{m}$ . Beberapa dapat tumbuh pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$  dan ada yang tumbuh dengan baik pada sumber air panas yang suhunya  $90^{\circ}\text{C}$  atau lebih (12, 20)

##### **i) *Staphylococcus aureus***

*staphylococcus aureus* adalah kokus Gram positif. Bakteri ini berbentuk sferis, bila menggerombol dalam susunan yang tidak teratur mungkin sisinya agak rata karena tertekan. Diameter kuman antara 0,8-1,0  $\mu\text{m}$ .

Jenis-jenis Stafilokokus di laboratorium tumbuh dengan baik dalam kaldu biasa pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Batas-batas suhu untuk pertumbuhannya ialah  $15^{\circ}\text{C}$  dan  $40^{\circ}\text{C}$ , sedangkan suhu pertumbuhan optimum ialah  $35^{\circ}\text{C}$ (6).

Diantara semua kuman yang tidak membentuk spora, maka *Staphylococcus aureus* termasuk jenis kuman yang paling kuat daya tahannya. Pada agar miring dapat tetap hidup sampai berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas, kain dan dalam nanah dapat tetap hidup selama 6-14 minggu (2, 20).

## **ii) *Pseudomonas aeruginosa***

*pseudomonas aeruginosa* merupakan kokus aerobik Gram negatif. Bakteri ini terdapat tunggal atau berpasangan. Kemampuan untuk merombak berbagai senyawa (karbohidrat, protein dan sebagainya) sangat terbatas. Habitatnya pada selaput lendir manusia dan hewan (2, 20).

### **I.4.2 Fungi (cendawan)**

Fungi atau cendawan adalah organisme heterotropik, mereka memerlukan senyawa organik untuk nutrisinya. Fungi terdiri dari kapang (ragi) dan khamir.

Cendawan dapat tumbuh dalam kisaran suhu yang luas, dengan suhu optimum bagi kebanyakan spesies saprofitik dari 22 sampai 30<sup>0</sup>C, spesies [atogenik mempunyai suhu optimum lebih tinggi, biasanya 30-37<sup>0</sup>C (6, 20).

Salah satu jenis jamur adalah *Candida albicans*. *Candida albicans* merupakan salah satu flora normal pada selaput lendir saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan alat kelamin wanita. Termasuk mikroba oportunistik, immunosupresiva dalam waktu lama, jamur ini dapat menyebabkan infeksi. Dalam jaringan, *Candida albicans* dapat membentuk pseudomiselium, dapat menyerang jaringan darah yang menyebabkan tromboflebitis, endokarditis, infeksi mata dan bila mencermati jarum intravena dapat menginfeksi organ lain (6, 20).

## **I.5 Tinjauan Metode**

### **I.5.1 Penetapan Potensi Antibiotika Secara Mikrobiologi**

Penetapan aktivitas antibiotika secara in vitro dikelompokkan dalam 2 cara :

1. Cara difusi agar menggunakan cakram kertas, silinder atau cekungan sebagai pencadang antibiotika, yaitu :

Agar cair yang telah diinokulasi dengan mikroba uji dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan sampai padat. Cakram kertas yang mengandung senyawa yang akan diuji aktivitasnya sebagai antimikroba atau bila digunakan silinder kaca/baja tahan karat diletakkan diatas agar, senyawa diteteskan kedalam silinder demikian pula bila digunakan cekungan pada agar. Cawan petri diinkubasi pada suhu yang cocok, untuk bakteri pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 18-24

jam. Daerah yang bening sekeliling senyawa yang akan diuji aktivitasnya yang menunjukkan hambatan pertumbuhan mikroba diamati dan diukur.

Untuk penetapan potensi suatu antibiotika digunakan antibiotika standar. Pada penetapan digunakan beberapa konsentrasi, sehingga dapat dibuat kurva standar antara diameter hambatan dengan konsentrasi antibiotika. Kadar suatu antibiotika dapat ditentukan dari kurva, dengan memplot diameter hambatan pada kurva diperoleh kadar potensi dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Kadar Antibiotika yang dicari}}{\text{Kadar yang tertera pada etiket}} \times 100\%$$

Potensi dapat pula ditentukan dengan membandingkan kadar yang menghasilkan derajat penghambatan yang sama. Dalam Farmakope Indonesia dinyatakan bahwa potensi adalah perbandingan dosis sediaan uji dengan dosis larutan standar atau larutan pembanding yang menghasilkan derajat hambatan pertumbuhan yang sama pada biakan renik yang peka dan sesuai.

$$\begin{aligned} \text{Potensi} &= \frac{\text{Konsentrasi antibiotika yang diuji}}{\text{Konsentrasi antibiotika standar}} \times 100\% \\ &= \frac{C1}{C2} \times 100\% \end{aligned}$$

2. Cara turbidimetri pada media cair (cara tabung), yaitu :

Kedalam tabung reaksi ditambahkan 1 ml larutan antibiotika dan 9 ml inokulum, diinkubasi pada suhu 30<sup>0</sup>C selama 3-4 jam. Setelah diinkubasi, ditambahkan 0,5 ml formaldehid. Serapan diukur dengan spektrofotometer pada 530 nm. Kadar antibiotika ditentukan berdasarkan perbandingan serapannya terhadap standar.

Penetapan aktivitas antibiotika secara vitro berguna untuk menguji kepekaan suatu antibiotika terhadap mikroba. Kepekaan mikroba terhadap antibiotika dapat dilihat dari konsentrasi minimum untuk inhibisi dapat dilakukan dengan menguji sederetan konsentrasi antibiotika yang dibuat dengan pengenceran, metode yang digunakan dapat dengan cara turbidimetri ataupun cara difusi agar. Konsentrasi terendah dimana pertumbuhan antibiotika terhambat dinyatakan sebagai konsentrasi minimum untuk inhibisi (KMI) (18).

### **I.5.2 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum**

Metode yang lebih akurat untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), yaitu konsentrasi yang paling kecil yang masih dapat menghambat pada konsentrasi tersebut maka tidak akan terlihat pertumbuhan, mikroba akan hanya tumbuh pada konsentrasi yang lebih rendah dari yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan mikroba tersebut.

Sel yang berasal dari tabung yang tidak menunjukkan pertumbuhan dapat disubkultur dalam media yang kekurangan senyawa uji untuk menentukan apakah hambatan ini reversible atau permanen. Dengan cara ini dapat ditentukan konsentrasi bakterisida minimum (13).

## **BAB II**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Biji *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl. Yang digunakan diperoleh dari Bandung, Jawa Barat. Setelah dibersihkan, daun lengkap dengan batang dan buah termasuk biji dideterminasi di Herbarium Bandungense, Jurusan Biologi Institut Teknologi Bandung.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antimikroba ekstrak air dan ekstrak etanol biji Mahkota Dewa terhadap tiga jenis mikroba uji, yaitu bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*), bakteri Gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa*), dan kapang (*Candida albicans*). Dalam hal ini pengujian secara invitrodilakukan dengan metode penentuan aktivitas antimikroba yaitu penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan metode difusi agar. Pada metode ini digunakan hasil penyarian (ekstrak air dan ekstrak etanol) biji mahkota dewa sebagai zat uji dengan berbagai konsentrasi. Sebagai pembanding digunakan antibiotika, yaitu Amoksisilin untuk bakteri dan Nistatin untuk jamur atau kapang.

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan maserasi dan infundasi. Maserasi menggunakan pelarut etanol dan infundasi menggunakan pelarut air. Ekstrak etanol dan ekstrak air diuapkan sampai diperoleh ekstrak yang pekat, kemudian ekstrak diencerkan dengan air suling steril sehingga diperoleh larutan uji dengan konsentrasi 30%; 22,5%; 16,87%, 12,65% dan 9,45%.

Terakhir dilakukan pengujian aktivitas ekstrak air dan ekstrak etanol biji mahkota dewa terhadap bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif serta jamur penyebab infeksi kulit dengan penentuan konsentrasi hambat minimum menggunakan metode difusi agar yang diberi sumur dengan pencadangan perforator (pencetak lubang). Tiap sumur pada permukaan agar yang telah diinokulasi mikroba uji konsentrasi **10** dimasukkan 20 ug larutan zat uji dengan berbagai konsentrasi, kemudian diinkubasi pada suhu optimum untuk pertumbuhan mikroba. Dari percobaan ini dapat dievaluasi ada atau tidaknya aktivitas antibakteri dan antijamur dengan melihat kemampuan ekstrak tersebut menghambat

pertumbuhan bakteri atau jamur pada media tersebut. Daerah hambat yang terbentuk ditunjukkan dengan lingkaran bening disekitar sumur yang bersisi larutan uji. Untuk mendapatkan nilai KHM dilakukan interpolasi grafik diameter hambat terhadap log % konsentrasi (13, 18).



## **BAB III**

### **ALAT DAN BAHAN**

#### **III.1 Alat**

Peralatan yang digunakan adalah neraca analitis, spatel, pinset, gelas kimia, gelas ukur, erlenmeyer, pipet berskala, karet penghisap, pipet tetes, cawan petri, jarum Oese, batang pengaduk, kompor listrik, tabung reaksi, autoklaf, oven, inkubator, jangka sorong, pipet tetes, kapas berlemak, kain kasa steril, aluminium foil, perforator (pencetak lubang), kain flanel, penangas uap, blender, termometer dan krustang (penjepit).

#### **III.2 Bahan**

Biji *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl dari daerah Bandung Jawa Barat, antibiotika Nistatin, Amoksisilin, serbuk *nutrient agar* (NA), *sabouraud dextrose agar* (SDA), air suling steril, etanol 96%, NaCl fisiologis, mikroba uji (bakteri *Staphylococcus aureus*, bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan kapang *Candida albicans*) yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Departemen armasi ITB.

## **BAB IV**

### **PENELITIAN DAN HASIL PENELITIAN**

#### **IV.1 Penyiapan Bahan**

Penyiapan bahan meliputi determinasi, pengumpulan dan pengolahan bahan menjadi simplisia.

##### **IV.1.1 Determinasi Tumbuhan**

Determinasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Bandungense, Jurusan Biologi ITB.

##### **IV.1.2 Pengumpulan Bahan**

Bahan dikumpulkan dari Bandung Jawa Barat. Bagian tumbuhan yang diambil adalah biji.

##### **IV.1.3 Pengolahan Bahan**

Bahan yang telah dikumpulkan dipisahkan dari pengotor, dicuci dengan air suling steril dan dikeringkan dibawah sinar matahari. Bahan yang telah kering kemudian diblender.

#### **IV.2 Steril Alat**

Semua alat yang akan digunakan, terlebih dahulu disterilkan melalui proses sterilisasi, yaitu cara sterilisasi kering dan cara sterilisasi basah.

##### **IV.2.1 Sterilisasi Kering**

Sterilisasi kering meliputi cara sterilisasi dengan api langsung dan cara sterilisasi dengan oven pemanas.

###### **i) Sterilisasi dengan api langsung**

sterilisasi ini dilakukan terhadap peralatan seperti jarum Oese, pinset, spatel, mulut tabung biakan dan batang pengaduk. Sesudah disterilkan peralatan tersebut didinginkan terlebih dahulu sebelum digunakan (1).

ii) Sterilisasi dengan oven pemanas

oven pemanas digunakan untuk sterilisasi peralatan gelas yang tidak berskala, seperti cawan petri, tabung reaksi dan pipet. Alat-alat yang akan disterilkan dimasukkan ke dalam oven setelah suhu mencapai  $160^{\circ}\text{C}$  selama 1-2 jam (1).

#### **IV.2.2 Sterilisasi Basah**

Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf. Peralatan yang disterilkan dengan sterilisasi basah diantaranya sterilisasi medium, gelas ukur, gelas kimia, erlenmeyer dan pipet tetes. Proses sterilisasi ini dilakukan pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 15-20 menit (1).

### **IV.3 Penyiapan Ekstrak**

#### **IV.3.1 Pembuatan Penuspensi Gom Arab 5%**

Ditimbang 5 gram Gom Arab, kemudian dilarutkan dalam 100 ml air suling.

#### **IV.3.2 Pembuatan Ekstrak Air Biji Mahkota Dewa**

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara infundasi dengan menggunakan pelarut air. 20 gram simplisia kering ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia, ditambahkan air suling steril sebanyak 100 ml selanjutnya dipanaskan di atas tangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu  $90^{\circ}\text{C}$  sambil sekali-kali diaduk, diserkai legai panas dan ditambahkan air panas secukupnya melalui ampas sampai diperoleh volume infuse sebanyak 100 ml kemudian diuapkan sampai diperoleh 33,3ml ekstrak air perekat.

#### **IV.3.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Mahkota Dewa**

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96 %. 80 gram simplisia kering ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam wadah, direndam dengan etanol 96 %. Maserat disaring kemudian diuapkan sampai diperoleh 7 gram ekstrak etanol kental (3). Kemudian disuspensikan dalam pensuspensi gom arab 5% hingga 23,3 ml (konsentrasi 30%).

#### **IV.4 Penyiapan Media Agar**

a. Media Sabouraud Dextrosa Agar(SDA)

Sebanyak 19,5 gram serbuk SDA dilarutkan dalam 300 ml air suling steril yang sebelumnya telah dipanaskan. Setelah larut dimasukkan kedalam Erlenmeyer, disumbat dengan kapas berlemak dan aluminium Foil, kemudian disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121<sup>0</sup>C (1).

b. Media Nutrien (NA)

Sebanyak 14 gram serbuk NA dilarutkan dalam 500 ml air suling yang sebelumnya telah dipanaskan. Setelah larut dimasukkan kedalam Erlenmeyer, disumbat dengan kapas berlemak dan aluminium foil, kemudian disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121<sup>0</sup>C (1).

#### **IV.5 Penyiapan Mikroba Uji**

a. Penyiapan Bakteri Uji

Inokulum bakteri dibuat dengan cara membiarkan bakteri dalam media nutrien agar dan diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 18-24 jam. Biakan disuspensikan dalam larutan NaCl fisiologis steril, kemudian diencerkan dengan penambahan NaCl fisiologis steril dan diukur transmittan pada 580 nm sehingga didapatkan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan harga transmittan 23,52 % dan suspensi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan harga transmittan 24,18 % pada pengenceran **10** dari konsentrasi semula.

b. Penyiapan Jamur Uji

Jamur dibiakan pada media Sabouraud Dextrosa Agar dan diinkubasikan pada suhu 22 sampai 25<sup>0</sup>C selama 5 hari. biakan disuspensikan dalam larutan NaCl fisiologis steril, kemudian diencerkan dengan penambahan NaCl fisiologis steril dan diukur transmittan pada 580 nm sehingga

didapatkan suspensi jamur dengan harga transmittansi 92,5 % pada pengenceran **10** dari konsentrasi semula.

#### **IV.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri Biji Mahkota Dewa**

Sebanyak 1 ml suspensi bakteri pada pengenceran 10 dimasukkan kedalam 100 ml media nutrisi agar (NA) yang bersuhu  $\pm 45^{\circ}\text{C}$ . Agar inokula dituangkan kedalam masing-masing cawan petri sebanyak 20 ml, digeyangkan supaya merata dan dibiarkan memadat. Setelah memadat dibuat sumur dengan menggunakan perforator (Pencetak lubang) berdiameter 6 mm. Pada masing-masing cawan dibuat enam sumur, satu sumur untuk zat pembanding (Amoksisilin) dan 5 sumur untuk zat uji. Ekstrak biji mahkota dewa dengan berbagai konsentrasi pengenceran disiapkan pada tabung, kemudian dimasukkan kedalam sumur masing-masing sebanyak 20 ul. Pengujian dilakukan juga terhadap Amoksisilin sebagai antibiotika pembanding. Pada cawan petri yang lain dimasukkan pembawa sebanyak 20 ul sebagai blanko. Untuk cawan petri yang berisi ekstrak biji Mahkota Dewa tiap pengenceran ditandai dengan label C1, C2, C3, C4, dan C5 sedangkan untuk Amoksisilin diberi label Am. Kemudian diinkubasikan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 18-24 jam. Diameter hambatan yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong (17).

#### **IV.7 Pengujian Aktivitas Antijamur Biji Mahkota Dewa**

Cara yang sama pada nomor IV.6 diatas, dilakukan terhadap kapang *Candida albicans*. Media yang digunakan adalah *Sabouraud Dextrosa Agar*(SDA). Pembanding yang digunakan adalah Nistatin. Untuk cawan petri yang bersisi ekstrak biji mahkota dewa tiap pengenceran ditandai dengan label C1, C2, C3, C4, dan C5 sedangkan untuk Nistatin ditandai label Ni. Kemudian diinkubasikan pada suhu 22 samapai  $25^{\circ}\text{C}$  selama lima hari (17).

## BAB V

### PEMBAHASAN

Hasil pengujian aktivitas ekstrak biji mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff.] Boerl.) menunjukkan bahwa ekstrak air dan ekstrak etanol mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, yang ditunjukkan dengan terdapatnya diameter daerah hambat pada media biakan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* lebih besar. Ekstrak air dan ekstrak etanol tidak memiliki aktivitas sebagai antijamur yang ditunjukkan dengan tidak terbentuknya diameter daerah hambat pada media biakan *Candida albicans*, sebagai pembanding digunakan Nistatin 1000 U/ml yang menghasilkan rata-rata diameter hambatan sebesar 7,80 mm (hasilnya dapat dilihat pada lampiran 3).

Ekstrak air dan ekstrak etanol biji Mahkota Dewa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* memberikan hambatan terbesar pada konsentrasi 30 % kemudian menurun dengan berkurangnya konsentrasi pada pengenceran selanjutnya. Adapun diameter daerah hambat yang didapatkan pada perlakuan dengan antibiotika Amoksisilin 1 mg/ml sebagai pembanding diperoleh hasil yang lebih besar daripada yang dihasilkan oleh ekstrak air maupun ekstrak etanol biji Mahkota Dewa konsentrasi 30 %.

Dari hasilperbandingan konsentrasi Hambat Minimum ekstrak biji Mahkota Dewa didapat bahwa 20 ul ekstrak air konsentrasi 30 % sebanding dengan 0,897 mg/ml Amoksisilin terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, 20 ul ekstrak air konsentrasi 30 % sebanding dengan 0,892 mg/ml Amoksisilin terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, sedangkan perbandingan konsentrasi hambatan minimum ekstrak etanol didapat bahwa 20 ul ekstrak etanol konsentrasi 30 % sebanding dengan 0,815 mg/ml Amoksisilin terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, 20 ul ekstrak etanol konsentrasi 30 % sebanding dengan 0,831 mg/ml Amoksisilin terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

## **BAB VI**

### **KESIMPILAN**

Berdasarkan hasil penelitian dari aktivitas biji Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff.] Boerl.) sebagai antibakteri dan antijamur, dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji Mahkota Dewa (konsentrasi 9,48%; 12,65%; 16,87%; 22,5%; dan 30 %) mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, sedangkan aktivitas antijamur tidak ada (tidak menimbulkan efek).

Penelitian tersebut menunjukkan, ekstrak air dan ekstrak etanol biji Mahkota Dewa mempunyai aktivitas antibakteri berspektrum luas, dimana terdapatnya diameter daya hambat yang relatif sama terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Bakteri Gram Positif) dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Bakteri Gram negatif).

Kemampuan aktivitas antibakteri, apabila dibandingkan antara ekstrak air dengan ekstrak etanol, ternyata ekstrak air memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat, ditunjukkan dengan terdapatnya diameter hambatan yang besar.

Sediaan uji pada konsentrasi yang terbesar (30%) aktivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri masih dibawah antibiotika (Amoksisilin 0,1 %).

## **BAB VII**

### **SARAN**

Daru penelitian tersebut dapat disarankan agar dilakukannya penelitian terhadap komponen kimia dalam ekstrak air dan ekstrak etanol biji Mahkota Dewa, dengan membandingkan kualitas dan kuantitas komponen kimia tersebut, terutama yang aktif sebagai antibakteri.

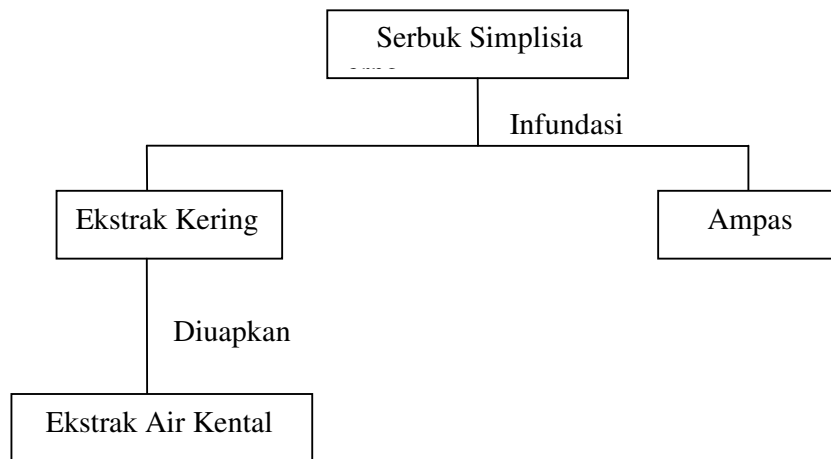
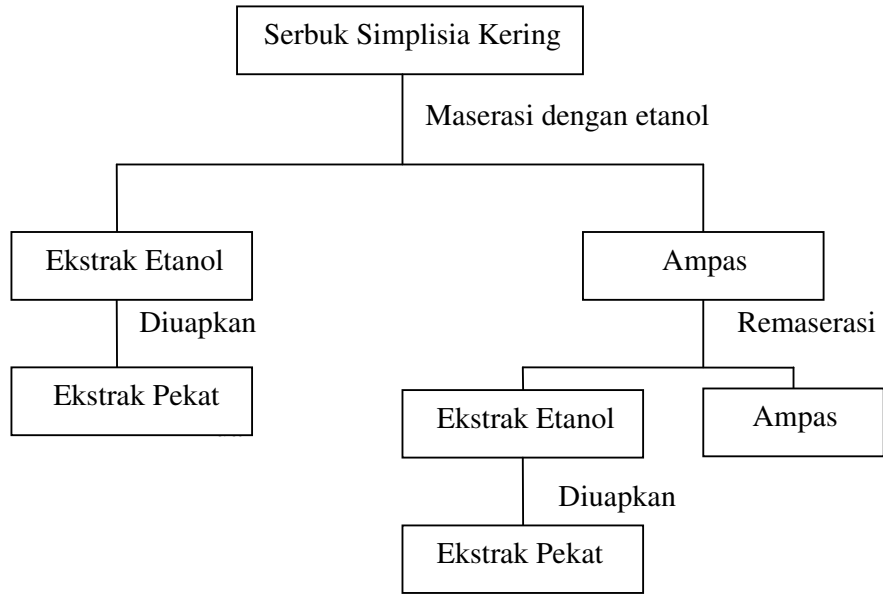


## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, “ *Dasar-dasar Pemeriksaan Mikrobiologi*”, Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran UGM Yogyakarta, Yogyakarta, 1982, hlm. 31, 35-52.
2. Chatin, A. Dan Suharto, “*Sterilisasi dan Disinfeksi dalam Mikobiologi Kedokteran*”, Edisi Revisi, Bina Rupa Aksara, Jakarta, 1994, hlm. 103-105.
3. Ditjen POM, “ *Farmakope Indonesia*”, Edisi III, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, 1979, hlm 12.
4. G. J. Tortora, “ *Principles of Anatomy and Physiology*”, 8 edition, HapperCollins Publisher, Indiana, 1996, hlam 124.
5. Gilmans, A. G., “*The Pharmacological Basis of Therapeutics*”, 9<sup>th</sup> edition, The McGraw Hill Companies, Inc, New York, 1996, hlm. 1084,1108.
6. Jawetz, J.L. Melnick,”*Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*”, Edisi 16, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 1986, hlm 2, 382.
7. Katzung, B. G., “*Basicand Cincinal Pharmacology*”, 8<sup>th</sup> edition, McGraw Hill, University of California, san Francisco, 2001, hlm 814.
8. M. Harahap, “*Ilmu Penyakit kulit*”, Cetakan 1, Penerbit Hipocrates, Jakrta, 2000, hlm. 46-81.
9. Mutschler, E., “*Dinamika Obat*”, Edisi 5, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1991, hlm. 649.
10. mellinkoff, M. S., “*Pharmacology a texbook for student*”, Hoeber Medical Division, Harper andRow, new York, 1969, hlm. 516-521.
11. N. Harmanto, “*Mahkota Dewa : Obat Pusaka Para Dewa*”, cetakan 4, Agro Media Pustaka, Jakarta, 2002.
12. Pelczar, M. J., E. C. S. Chan, “*Dasar-dasar Mikrobiologi*”, Edisi 1, Terjemahan R. S. Hadioetomo, dkk., Universitas Indonesia Press, Jakarta, 1986, hlm. 45-49.
13. Salle, A. J., “*Fundamental Principle of Bacteriology*”, 5<sup>th</sup> edition, McGraw Hill, New York, 1984, hlm. 912-913.

14. Sylvia,"*Patofisiologi : Konsep Klinik dan Proses-proses Penyakit*", Edisi 4, Buku II, EGC, Jakarta, 1995, hlm. 1259-1287.
15. S. G. Ganiswarna, "*Farmakologi dan Terapi*", Edisi 4, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 1995, hlm. 567-568, 627.
16. Tan Hoan, Rahardjo, K., "*Obat-obat Penting*", Edisi 5, Elek Media Kompuntindo, Jakarta, 2002, hlm.228-240.
17. U. Mastufah,"*Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Codiaeum variegatum Bl Terhadap Beberapa Mikroba Penyebab Infeksi*", Tugas Akhir S-1 Fakultas MIPA, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1996, hlm. 39-41.
18. Wattimena, J. R., "*Farmakodinamik dan Terapi Antibiotik*", Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta, 1991, hlm.57.
19. Winarto, "*Mahkota Dewa : Budi Daya dan Pemanfaatan untuk Obat*", Penebar Swadaya, Jakarta, 2003.
20. W. Burrows,"*textbook of Microbiology*", 18<sup>th</sup> edition, WB Saunders Company, London, 1996, hlm.6.

**LAMPIRAN 2**  
**BAGAN PEMBUATAN EKSTRAK**



### LAMPIRAN 3

#### HASIL PENGAMATAN UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK AIR DAN EKSTRAK ETANOL BIJI MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa* [SCHEFF.] BOERL.) TERHADAP MIKROBA UJI

Tabel IV.1

Diameter Daerah Hambat (mm) Ekstrak Air yang Terbentuk Di Sekitar Sumur pada biakan *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi Cawan	Am	C1 (30 %)	C2 (22,5%)	C3 (16,87%)	C4 (12,65%)	C5 (9,45%)
1	19,55	17,75	17,25	16,55	16,40	14,65
2	19,25	17,30	17,05	15,35	13,15	13,05
3	18,60	17,35	16,20	16,15	15,30	13,55
4	19,40	16,80	16,45	16,10	15,05	14,20
5	19,35	17,05	16,40	15,30	14,25	13,55
Rata-rata	19,23 ± 0,368	17,25 ± 0,355	16,67 ± 0,454	15,89 ± 0,545	14,83 ± 1,214	13,80 ± 0,627

Blanko tidak terbentuk daerah hambatan

Keterangan : Blanko = Air steril; Am = Amoksisilin 1 mg/ml; C1, C2, C3, C4, dan C5 = konsentrasi masing-masing zat uji; Volume pengujian = 20 µl

LAMPIRAN 3  
(LANJUTAN)

Tabel IV. 2

Diameter Daerah Hambat (mm) Ekstrak Etanol yang Terbentuk di Sekitar Sumur pada biakan *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi Cawan	Am	C1 (30%)	C2 (22,5%)	C3 (16,86%)	C4 (12,65%)	C5 (9,48%)
1	19,20	15,50	14,30	13,20	12,50	11,35
2	18,95	15,60	14,25	13,35	12,65	11,30
3	18,60	16,05	15,10	13,10	10,85	10,25
4	19,05	15,15	14,35	12,65	11,40	11,05
5	19,15	15,05	14,40	12,60	11,20	9,85
Rata-rata	18,99 ± 0,238	15,47 ± 0,398	14,48 ± 0,351	12,98 ± 0,337	11,71 ± 0,820	10,76 ± 0,673

Blanko tidak terbentuk daerah hambat

Keterangan : Blanko = suspensi gom arab 5 %; Am = Amoksisilin 1 mg/ml; C1, C2, C3, C4, dan C5 = konsentrasi masing-masing zat uji; Volume pengujian = 20 µl

LAMPIRAN 3  
(LANJUTAN)

Tabel IV.3

Diameter daerah Hambat (mm) Ekstrak Air yang Terbentuk di Sekitar Sumur pada Biakan *Pseudomonas aeruginosa*

Konsentrasi Cawan	Am	C1 (30%)	C2 (22,5%)	C3 (16,87%%)	C4 (12,65%)	C5 (9,48%)
1	18,35	16,65	15,55	14,40	12,75	11,35
2	18,25	16,15	15,20	13,65	12,50	11,15
3	18,05	16,40	15,30	13,55	13,05	11,20
4	17,80	15,60	15,05	12,85	12,40	10,65
5	17,60	15,55	15,15	13,60	12,65	10,80
Rata-rata	18,01 ± 0,311	16,07 ± 0,486	15,25 ± 0,190	13,61 ± 0,549	12,67 ± 0,251	11,03 ± 0,293

Blanko tidak terbentuk daerah hambatan

Keterangan : Blanko = Air suling steril; Am = Amoksisilin 1 mg/ml; C1, C2, C3, C4, dan C5 = konsentrasi masing-masing zat uji; Volume pengujian = 20 µl

LAMPIRAN 3  
(LANJUTAN)

Tabel IV. 4

Diameter Daerah Hambat (mm) Ekstrak Etanol yang Terbentuk di Sekitar Sumur pada Biakan *Pseudomonas aeruginosa*

Konsentrasi Cawan	Am	C1 (30%)	C2 (22,5%)	C3 (16,87%)	C4 (12,65%)	C5 (9,48%)
1	18,15	14,85	13,35	12,60	12,30	11,55
2	18,20	14,70	12,75	12,40	11,65	11,30
3	18,10	15,50	13,20	13,05	12,55	10,60
4	17,60	15,20	13,65	12,55	12,20	11,45
5	18,05	14,60	13,40	12,45	11,80	10,75
Rata-rata	18,02 ± 0,241	14,97 ± 0,373	13,27 ± 0,332	12,61 ± 0,258	12,01 ± 0,369	11,13 ± 0,428

Blanko tidak terbentuk daerah hambat

Keterangan : Blanko = suspensi gom arab 5%; Am = Amoksisilin 1 mg/ml; C1, C2, C3, C4, dan C5 = konsentrasi masing-masing zat uji; Volume pengujian = 20 µl

LAMPIRAN 3  
(LANJUTAN)

Tabel IV. 5

Diameter Daerah Hambat (mm) Ekstrak Air yang Terbentuk di Sekitar Sumur pada Biakan *Candida albicans*

Konsentrasi Cawan	Ni	C1 (30%)	C2 (22,5%)	C3 (16,87%)	C4 (12,65%)	C5 (9,48%)
1	7,25	-	-	-	-	-
2	8,20	-	-	-	-	-
3	7,40	-	-	-	-	-
4	7,05	-	-	-	-	-
5	8,10	-	-	-	-	-
Rata-rata	7,60 ± 0,578	-	-	-	-	-

Blanko tidak terbentuk daerah hambatan

Keterangan : Blanko = Air suling steril; - = tidak terbentuk diameter hambatan; Ni = Nistatin 1000 U/ml; C1, C2, C3, C4, dan C5 = konsentrasi masing-masing zat uji; Volume pengujian = 20 µl



LAMPIRAN 3  
(LANJUTAN)

Tabel IV. 6

Diameter Daerah Hambat (mm) Ekstrak Etanol yang Terbentuk di Sekitar Sumur pada Biakan *Candida albicans*

Konsentrasi Cawan	Ni	C1 (30%)	C2 (22,5%)	C3 (16,87%)	C4 (12,65%)	C5 (9,48%)
1	8,45	-	-	-	-	-
2	8,60	-	-	-	-	-
3	7,40	-	-	-	-	-
4	7,35	-	-	-	-	-
5	8,25	-	-	-	-	-
Rata-rata	8,01 ± 0,593	-	-	-	-	-

Blanko tidak terbentuk daerah hambat

Keterangan : Blanko = suspensi gom arab 5%; - = tidak terbentuk diameter hambatan; Ni = Nistatin 1000 U/ml; C1, C2, C3, C4, dan C5 = konsentrasi masing-masing zat uji; Volume pengujian = 20 µl