

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK ETANOL DAUN  
MANGGA BACANG (*Mangifera foetida L.*) TERHADAP  
Candida albicans SECARA IN VITRO**

**ARIZA ZAKIAH IMANI**

**NIM I11110009**

**NASKAH PUBLIKASI**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2014**

HALAMAN PENGESAHAN  
NASKAH PUBLIKASI

UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK ETANOL  
DAUN MANGGA BACANG (*Mangifera foetida L.*)  
TERHADAP *Candida albicans*  
SECARA *IN VITRO*

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

Ariza Zakiah Imani  
NIM I 11110009

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Sri Luliana, M.Farm., Apt.  
NIP. 19801226 200812 2 002



dr. Ita Armyanti  
NIP. 19811004 200801 2 011

Penguji I



Dra. Siti Khotimah, M. Si.  
NIP. 19670202 199702 2 001

Penguji II



dr. Mardhia  
NIP. 19850417 201012 2 004

Dekan Fakultas Kedokteran  
Universitas Tanjungpura

dr. Bambang Sri Nugroho, Sp. PD  
NIP. 19511218 197811 1 001

# IN VITRO ANTIFUNGAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACTS OF HORSE MANGO LEAVES (*Mangifera foetida L.*) AGAINST *Candida albicans*

Ariza Zakiah Imani<sup>1</sup>; Sri Luliana<sup>2</sup>; Ita Armyanti<sup>3</sup>

## Abstract

**Background:** One of the plants that is often used as medicine are mango leaves (*Mangifera indica*). Plant with the same genus that are native to Indonesia is horse mango (*Mangifera foetida L.*) which expected can inhibit the growth of *Candida albicans*.

**Objective:** The purpose of this study were to determine the antifungal activity of ethanol extract of *M. foetida L.* leaves against *Candida albicans* *in vitro*, the minimum inhibitory concentration (MIC), and the secondary metabolite compounds.

**Methodology:** *M. foetida L.* leaves were extracted by maceration using 70% ethanol. Phytochemical screening test performed on extracts obtained from the maceration. The antifungal activity was determined in the extracts using Kirby-Bauer Disc Diffusion methods against *Candida albicans*. Ketoconazole 10 µg/ disc was used as positive control while DMSO ad aqua bidest was used as negative control.

**Results:** Based on the study result, ethanol extract of *M. foetida L.* leaves has an antifungal activity at concentration of 1000; 500; 250; 125 mg/mL, MIC at 125 mg/mL with zone of inhibition 9,15 mm, phytochemical screening test, contains phenols, flavonoids, tannins, saponins, steroids and alkaloids.

**Conclusion:** Ethanol extract of *M. foetida L.* leaves has an antifungal activity against *Candida albicans*.

**Keyword:** Antifungal, ethanol extract of horse mango leaves, *Candida albicans*

- 1) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo
- 2) Pharmacy School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo
- 3) Pharmacology Department, Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo

**UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK ETANOL DAUN MANGGA  
BACANG (*Mangifera foetida L.*) TERHADAP *Candida albicans*  
SECARA IN VITRO**

Ariza Zakiah Imani<sup>1</sup>; Sri Luliana<sup>2</sup>; Ita Armyanti<sup>3</sup>

**Intisari**

**Latar Belakang:** Salah satu tumbuhan yang sering dijadikan obat adalah daun mangga (*Mangifera indica*). Tanaman dengan genus sama yang asli berasal dari Indonesia adalah mangga bacang (*Mangifera foetida L.*) yang diduga dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antijamur ekstrak etanol daun *M. foetida L.* terhadap *Candida albicans* secara *in vitro*, menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) dan mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder **Metodologi:** Daun *M. foetida L.* diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak yang diperoleh dilakukan uji skrining fitokimia. Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan Metode *Disc Diffusion Kirby-Bauer* terhadap *Candida albicans*. Kontrol positif yang digunakan adalah Ketokonazol 10 µg/disk, sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO *ad aqua bidest*. **Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol daun *M. foetida L.* memiliki aktivitas antijamur pada konsentrasi 1000; 500; 250; 125 mg/mL, KHM pada 125 mg/mL dengan zona inhibisi 9,15 mm, hasil skrining fitokimia, terkandung fenol, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan alkaloid **Kesimpulan:** Ekstrak etanol daun *M. foetida L.* memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*.

Kata Kunci: Antijamur, ekstrak etanol daun mangga bacang, *Candida albicans*

- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
- 2) Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
- 3) Departemen Farmakologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat

## PENDAHULUAN

Bangsa Indonesia telah lama mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman berkhasiat obat berdasarkan pada pengalaman dan keterampilan yang secara turun menurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya<sup>1</sup>. Indonesia berada pada urutan kelima di dunia dengan spesies tumbuhan lebih dari 38.000 spesies (55% endemik), 1.300 spesies diantaranya digunakan sebagai bahan obat-obatan<sup>2</sup>.

Salah satu tumbuhan yang sering dijadikan obat adalah mangga (*Mangifera indica*) yang merupakan tanaman asli dari India, Srilanka, dan Pakistan<sup>3</sup>. *M. indica* memiliki berbagai efek farmakologis salah satunya sebagai antijamur terhadap *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Thermoascus aurantiacus* dan *Aspergillus flavus*<sup>4,5</sup>. Tanaman dengan genus sama yang asli berasal dari Indonesia adalah mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) yang diduga juga dapat menghambat pertumbuhan jamur<sup>6</sup>.

Kandidiasis yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* adalah infeksi jamur yang paling sering terjadi pada manusia<sup>7</sup>. Penyakit kandidiasis dapat terjadi pada mulut, tenggorokan, vagina, dan dapat masuk ke dalam aliran darah dan menyebar ke berbagai organ seperti ginjal, limpa, jantung, dan otak<sup>8</sup>. Penatalaksanaan penyakit kandidiasis, menggunakan antijamur<sup>9</sup>. Namun, pada beberapa penelitian ditemukan bahwa *C. albicans* resisten terhadap beberapa antijamur seperti itrakonazol, flukonazol, dan amfoterisin B<sup>10</sup>. Selain resistensi dari jamur *C. albicans*, obat-obat antijamur seperti ketokonazol mempunyai beberapa efek seperti mual dan muntah. Penggunaan jangka lama dari obat antijamur ini juga kadang-kadang dapat menyebabkan kerusakan hati<sup>11</sup>. Dengan adanya resistensi spesies *C. albicans* terhadap antijamur dan efek samping pada

penggunaan obat antijamur, diperlukan alternatif agen antijamur yang baru seperti obat herbal yang dapat dibuat dari *M. foetida* L.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan**

Daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.), *Aquabidest*, bahan habis pakai, Ketokonazol 20  $\mu$ g/disk (sebagai kontrol positif), etanol 70%, spiritus, pereaksi Mayer; Wagner; Dragendorff, gelatin 2%, magnesium (Mg), asam klorida (HCl) pekat, n-Heksan, besi (III) klorida ( $FeCl_3$ ) 3%, besi (III) klorida ( $FeCl_3$ ) 1%, asam asetat ( $CH_3COOH$ ) glasial,  $H_2SO_4$  pekat, kloroform ( $CH_3Cl$ ), *Potato Dextrose Agar* (PDA), Dimetil sulfoksida (DMSO), standar McFarland 0,5, gentian violet, lugol, safranin, larutan natrium klorida (NaCl) 0,9%.

### **Alat**

Pisau, wadah plastik, lemari pendingin, *blender*, sendok tanduk, *soxhlet* 500 mL *round bottom flask*, *extraction thimble for soxhlet glassware system* 25 mL, *vacuum rotary evaporator*, *water bath*, timbangan analitik, sendok *stainless*, *oven*, inkubator, krusibel porselen, desikator, corong kaca, pinset, *Biological Safety Cabinet* (BSC), *Laminar Air Flow* (LAF) *cabinet*, *autoclave*, alat-alat gelas, penggaris, kapas ulas steril, pipet pasteur, jarum ose, mikroskop, sendok *stainless*, tip dan mikropipet, pembakar bunsen.

### **Jamur Uji**

Jamur uji yang digunakan pada penelitian ini adalah kultur murni *Candida albicans* yang merupakan koleksi dari Unit Laboratorium Kesehatan (ULK) Pontianak.

## **METODE**

### **Pengambilan dan Pengolahan Sampel**

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah daun *M. foetida* L. Daun *M. foetida* L. yang telah dikumpulkan disortasi basah, dipisahkan dari ranting dan daun, kemudian dicuci menggunakan air mengalir sampai bersih. Daun yang telah dicuci dikeringkan pada suhu kamar dengan cara menempatkan daun di ruangan di dalam rumah selama 14 hari. Kemudian simplisia disortasi kering dan dilakukan pengecilan ukuran simplisia dengan menggunakan *glinder*. Setelah itu simplisia ditimbang dan disimpan di dalam toples kaca dan ditutup rapat.

### **Ekstraksi**

Serbuk simplisia sebanyak 1.429,38 gr dimasukkan kedalam bejana maserasi dan ditambahkan pelarut etanol 70% sampai serbuk simplisia terendam, dan didiamkan sambil sesekali diaduk. Proses dilakukan dengan mengganti pelarut tiap 1x24 jam selama 3 hari. Hasil maserasi dikumpulkan dan disaring. Pemekatan dilakukan dengan *vacuum rotary evaporator* menggunakan suhu 55° C dan kecepatan putaran 30 - 80 rpm. Ekstrak kemudian disimpan di dalam wadah kaca yang telah dibungkus dengan aluminium foil agar terhindar dari cahaya.

### **Pemeriksaan Kadar Air Ekstrak**

Pemeriksaan kadar air ekstrak dengan melakukan penetapan susut pengeringan.

### **Skrining Fitokimia Ekstrak**

Pemeriksaan fitokimia yang dilakukan adalah pemeriksaan alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, steroid/triterpenoid, dan tanin.

### **Pemeriksaan Karakteristik Jamur**

Pemeriksaan karakter jamur dilakukan dengan menggunakan pewarnaan Gram. Jamur uji yang telah terfiksasi pada kaca obyek ditetesi dengan gentian ungu selama 60 detik. Setelah itu dicuci dengan akuades. Tetesi dengan larutan lugol selama 60 detik. Setelah itu cuci dengan akuades, teteskan alkohol 96% hingga warna violet hilang, cuci dengan akuades, tetesi dengan fuchsin dan biarkan 45 detik, cuci dengan akuades, keringakan, periksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x10 dengan minyak imersi<sup>12</sup>.

Pemeriksaan karakter jamur juga dilakukan dengan menumbuhkannya pada media pertumbuhan. Jamur *Candida albicans* diambil menggunakan jarum ose kemudian dioleskan pada media *Potato Dextrose Agar*. Inkubasi pada suhu 28°C selama 48 jam. Hasil uji positif jika terbentuk koloni bulat, berwarna putih.

### **Uji Aktivitas Antijamur**

Kapas ulas steril dicelupkan ke dalam suspensi jamur uji, kemudian diputar beberapa kali dan ditekan ke dinding tabung di atas cairan untuk menghilangkan inokulum yang berlebihan di kapas. Permukaan media agar PDA diinokulasikan jamur uji dengan mengulaskan kapas berisi suspensi jamur di seluruh permukaan media. Pengulasan kapas dilakukan sebanyak 3 kali<sup>13</sup>.

Cakram kertas yang berukuran 6 mm ditempatkan diatas permukaan media sesuai dengan posisi yang ditentukan, kemudian diteteskan larutan ekstrak etanol daun mangga bacang dengan variasi konsentrasi masing-masing sebanyak 20  $\mu$ L. Kontrol positif yang digunakan adalah Ketokonazol 10  $\mu$ g/disk, kemudian kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO *ad aquabidest* dengan variasi konsentrasi, diteteskan sebanyak 20  $\mu$ L di atas kertas cakram steril. Cawan petri diinkubasi pada suhu 28°C atau suhu ruang selama 48 jam. Hasil inkubasi berupa daerah bening

disekitar cakram yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan jamur diinterpretasikan sebagai zona hambat.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengambilan dan Pengolahan Sampel**

Daun mangga bacang yang diidentifikasi merupakan spesies *Mangifera foetida* L. dari famili *Anacardiaceae*. Setelah diidentifikasi, daun *M. foetida* L. diolah sampai menjadi serbuk simplisia.

### **Ekstraksi Sampel**

Metode ekstraksi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena cara penggeraan dan peralatan yang digunakan sederhana dan metode ini memaksimalkan kontak antara pelarut dan bahan serta dapat digunakan untuk zat yang tahan maupun tidak tahan pemanasan.

Proses maserasi dilakukan dalam wadah kaca gelap dan tidak terkena sinar matahari langsung untuk menghindari terjadinya reaksi yang dikatalisis oleh cahaya dan perubahan warna<sup>14</sup>. Sebanyak 1.429,38 gram simplisia daun *M. foetida* L. dimerasasi dalam etanol 70% hingga simplisia terendam dalam pelarut selama 24 jam. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan sesekali yang bertujuan untuk meningkatkan kontak antar pelarut dengan bahan simplisia. Filtrat hasil maserasi selanjutnya dipisahkan dari pelarut menggunakan alat *vacuum rotary evaporator*. Suhu yang digunakan adalah 55° C dengan kecepatan putaran sebesar 30-80 rpm. Ekstrak yang terbentuk dari 2 L filtrat adalah sebanyak 33,78 gram. Ekstrak etanol daun *M. foetida* L. berwarna coklat, berbau khas, konsistensinya kental dan tidak dapat dituang dalam keadaan dingin. Ekstrak kemudian disimpan di dalam wadah kaca yang telah dibungkus dengan aluminium foil agar terhindar dari cahaya.

### **Pemeriksaan Kadar Air Ekstrak**

Hasil pengujian susut pengeringan dengan berat ekstrak sebesar 1,0491 gram diperoleh kadar air rata-rata ekstrak daun *M. foetida* L. adalah 24,67 % ± 2,5. Berdasarkan klasifikasi ekstrak dibagi menjadi 3 yaitu, 1) ekstrak cair jika kadar air > 30%; 2) ekstrak kental jika kadar air 10-30%; 3) ekstrak padat jika kadar air < 10%<sup>14</sup>. Dengan demikian maka ekstrak ini termasuk ekstrak kental karena mempunyai kadar air 10%-30%.

### **Skrining Fitokimia**

Berdasarkan skrining fitokimia ekstrak etanol daun *M. foetida* L. diperoleh hasil positif pada alkaloid, fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Sementara untuk triterpenoid hasilnya negatif.

Tabel. 1 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang

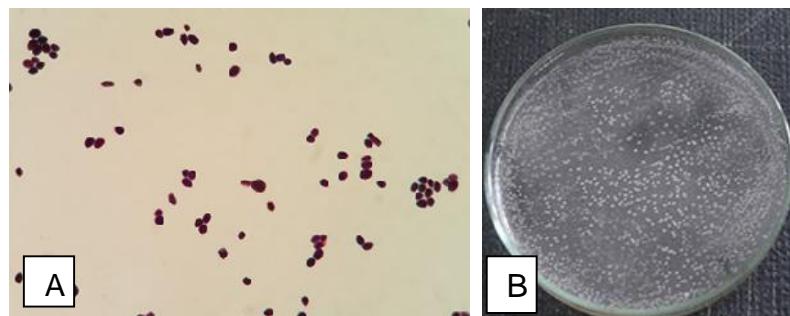
<b>Uji Fitokimia</b>	<b>Pereaksi</b>	<b>Hasil</b>	<b>Keterangan</b>
Alkaloid	Mayer	+	Endapan putih
	Wagner	+	Endapan coklat
	Dragendorff	+	Endapan merah bata
Fenol	FeCl <sub>3</sub> 3%	+	Warna hijau kehitaman
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%	+	Warna hijau kehitaman
	Gelatin 2%	+	Endapan putih
Flavonoid	Mg + HCl pekat	+	Warna kuning
Saponin	Aquades panas	+	Busa
Steroid	n-Heksan + CH <sub>3</sub> COOH + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	+	Cincin hijau
Triterpenoid	n-Heksan + CH <sub>3</sub> COOH + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	-	Tidak terbentuk cincin kecoklatan

Keterangan : + = Positif, ada kandungan senyawa  
- = Negatif, tidak ada kandungan senyawa

### **Pemeriksaan Karakteristik Jamur Uji**

Pemeriksaan dengan pewarnaan Gram pada jamur menunjukkan bahwa *Candida albicans* merupakan gram positif, dengan *budding* sel ragi dan *blastoconidia* yang berbentuk seperti anggur. Pemeriksaan dengan

menumbuhkan *Candida albicans* pada media pertumbuhan PDA (Potato Dextrose Agar) menunjukkan terbentuknya koloni bulat berwarna putih.

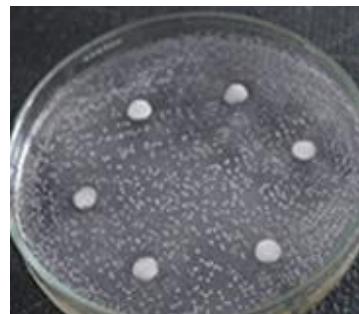


Gambar 1. Hasil Pemeriksaan Jamur  
A) Pewarnaan gram *Candida albicans*, B) *Candida albicans* pada PDA

### **Uji Aktivitas Antijamur**

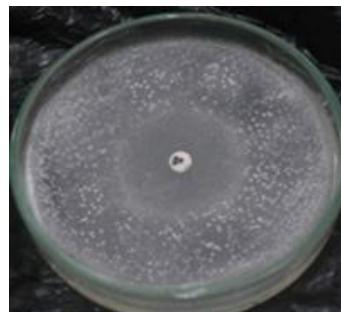
Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan metode *disc diffusion Kirby-Bauer*. Uji ini dilakukan melalui beberapa tahapan, antara lain adalah peremajaan jamur uji, pembuatan suspensi jamur uji, pembuatan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun *M. foetida* L. dan persiapan kontrol negatif dan positif.

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian adalah persentase DMSO *ad aquabidest* dengan enam konsentrasi. Konsentrasi kontrol negatif disesuaikan dengan yang digunakan pada pembuatan konsentrasi larutan uji. DMSO digunakan sebagai kontrol negatif karena DMSO digunakan untuk melarutkan ekstrak dalam pembuatan larutan uji yang digunakan untuk pengujian aktivitas antijamur ekstrak etanol daun *M. foetida* L., oleh karena itu harus bersifat negatif dan tidak menimbulkan aktivitas antijamur. Hasil penelitian untuk kontrol negatif menggunakan persentase DMSO *ad aquabidest* tidak memiliki aktivitas sebagai antijamur, ditunjukkan dengan tidak adanya zona hambat di sekitar cakram.



Gambar 2. Hasil kontrol negatif DMSO

Kontrol positif yang digunakan adalah ketokonazol 10  $\mu\text{g}/\text{disk}$  karena merupakan antijamur yang sensitif terhadap *Candida albicans*. Didapatkan hasil rerata diameter zona hambat 29,47 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ketokonazol sebagai antijamur sensitif terhadap jamur uji, yaitu *Candida albicans*. Hal ini dapat diinterpretasikan sensitif berdasarkan interpretasi zona hambat ketokonazol dikatakan sensitif apabila memiliki zona hambat 28 mm; *intermediate* 21-27 mm; dan resisten 20 mm<sup>15</sup>.



Gambar 3. Hasil kontrol positif ketokonazol

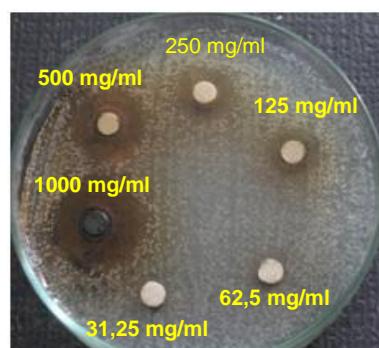
Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan variasi konsentrasi larutan uji yaitu 1000; 500; 250; 125; 62,5; 31,25 mg/mL, dan dari konsentrasi tersebut didapatkan adanya zona hambat pada konsentrasi 1000; 500; 250; 125 mg/mL. Diperoleh nilai rerata diameter zona hambat yang berkisar antara 9,15 – 22,80 mm.

Tabel 2. Diameter Zona Hambat terhadap Larutan Uji, Kontrol Positif, Kontrol Negatif

Konsentrasi	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Std. Deviasi
	I	II	III		
Larutan Uji:1000 mg/mL	22,19	23,67	22,53	22,80	± 0,77
500 mg/mL	18,55	17,87	18,05	18,15	± 0,35
250 mg/mL	11,82	12,10	12,29	12,07	± 0,23
125 mg/mL	9,71	9,27	8,48	9,15	± 0,67
62,5 mg/mL	-	-	-	-	-
31,25 mg/mL	-	-	-	-	-
Kontrol Positif	29,80	28,96	29,98	29,47	± 0,54
Kontrol Negatif	-	-	-	-	-

Keterangan : (-) tidak ada zona hambat

Aktivitas antijamur dikategorikan lemah apabila memiliki diameter zona hambat kurang dari 10 mm, dikategorikan sedang jika diameter zona hambat 10 -15 mm, dan kuat jika diameter zona hambat 15 – 20 mm<sup>16</sup>. Dengan demikian tingkat penghambatan dari ekstrak etanol daun *M. foetida* L. terhadap *Candida albicans* dengan konsentrasi 125 mg/ml tergolong lemah, konsentrasi 250 mg/ml tergolong sedang, dan konsentrasi 500 dan 1000 mg/ml tergolong kuat. Sementara pada konsentrasi 31,25; 62,5 mg/ml, ekstrak etanol daun *M. foetida* L. tidak memiliki aktivitas antijamur.



Gambar 4. Hasil uji aktivitas antijamur ekstrak etanol daun *M. foetida* L.

Aktivitas antijamur meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi, sehingga diameter zona hambat yang terbentuk juga semakin besar.

Konsentrasi terkecil yang masih menghambat pertumbuhan *Candida albicans* yaitu 125 mg/ml dengan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk 9,15 mm, maka konsentrasi ini merupakan nilai KHM dari ekstrak etanol daun *M. foetida* L. Antimikroba dikatakan mempunyai aktivitas yang tinggi terhadap mikroba, apabila nilai konsentrasi minimumnya rendah tetapi mempunyai daya hambat yang besar<sup>17</sup>.

Aktivitas antijamur pada ekstrak ekstrak etanol daun *M. foetida* L. disebabkan karena adanya senyawa kimia yang mempunyai aktivitas antijamur yaitu fenol, tanin, saponin, alkaloid, dan flavonoid<sup>18,19</sup>.

Jumlah gugus hidroksil pada kelompok fenol dianggap berhubungan dengan toksitas relatif-nya pada mikroorganisme, dengan bukti bahwa peningkatan hasil hidroksilasi menyebabkan peningkatan toksitas. Selain itu, dilaporkan bahwa makin tinggi fenol teroksidasi meningkatkan penghambatan. Mekanisme yang dianggap bertanggung jawab untuk toksitas fenolik mikroorganisme meliputi penghambatan enzim oleh senyawa teroksidasi, kemungkinan melalui reaksi dengan kelompok sulfhidril atau melalui interaksi yang lebih spesifik dengan protein. Senyawa fenol memiliki rantai samping C-3 pada tingkat oksidasi yang lebih rendah dan tidak memiliki oksigen diklasifikasikan sebagai minyak esensial dan sering disebut sebagai antimikroba<sup>20</sup>. Mangiferin yang ditemukan pada tanaman famili *Anacardiaceae* adalah contoh fenol yang memiliki sifat antijamur<sup>21</sup>. Tanin yang merupakan komponen dari fenol juga mempunyai aktivitas antijamur. Toksisitas tanin pada jamur meliputi inhibisi dari enzim ekstraseluler jamur seperti selulase, pektinase, dan lakase, juga menyebabkan kekurangan substrat nutrisi seperti kompleks logam dan protein tidak larut, serta aktivitasnya pada membran jamur yang menghambat fosforilasi oksidatif<sup>22</sup>.

Mekanisme utama dari aktivitas antijamur saponin karena kemampuan saponin untuk membentuk kompleks dengan sterol dalam membran jamur

dan menyebabkan hilangnya integritas membran. Analisis mikroskopik elektron dan pengukuran konduktivitas listrik menunjukkan terbentuknya pori-pori transmembran, meskipun steroid glikoalkaloid telah dinyatakan dapat mengganggu integritas membran dengan ekstraksi sterol dari membran. Agregasi kompleks saponin-sterol dalam membran dapat dimediasi oleh interaksi antara residu gula dari molekul saponin. Rantai gula yang melekat pada C-3 biasanya penting untuk *membrane-permeabilizing* dan sifat antijamur saponin, dan hilangnya residu gula ini sering mengakibatkan hilangnya aktivitas biologis<sup>23</sup>.

Alkaloid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba, yaitu menghambat esterase dan juga DNA dan RNA polimerase, juga menghambat respirasi sel dan berperan dalam interkalasi DNA<sup>24</sup>. Salah satu contoh alkaloid yang memiliki aktivitas antijamur adalah sampangin yang berasal dari famili *Annonaceae*. Sampangin menyebabkan gangguan pada fungsi dan metabolisme heme pada jamur. Mekanisme dibalik efek ini masih belum jelas, tetapi diduga sampangin dapat secara langsung menghambat aktivitas salah satu enzim di jalur biosintesis heme. Secara tidak langsung, sampangin juga dapat menyebabkan penurunan besi yang tersedia atau menyebabkan kesalahan arah pada biosintesis langsung, karena biosintesis heme pada jamur terjadi sebagai tahapan jalur spasial yang dipisahkan antara sitosol dan mitokondria. Mengingat perananannya yang penting pada banyak proses seluler, biosintesis heme dapat menjadi target yang sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur<sup>25</sup>.

Senyawa flavonoid telah dilaporkan berfungsi sebagai antijamur. Sebagai antijamur flavonoid dapat menghambat pertumbuhan jamur secara *in vitro*. Flavonoid dapat mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan jamur terhenti atau sampai jamur tersebut mati<sup>26</sup>. Penelitian yang dilakukan pada hasil isolasi beberapa flavon menunjukkan

bahwa terdapat aktivitas antijamur, adanya dua gugus hidroksil pada cincin A sangat penting bagi aktivitas antijamur dari flavon terokksigenasi<sup>27</sup>.

## ANALISIS DATA

Setelah data hasil penelitian diperoleh, selanjutnya dilakukan uji statistik terhadap data tersebut. Uji yang digunakan adalah uji beda rata-rata yaitu *One-Way ANOVA* dengan syarat data harus berdistribusi normal dan varians data harus sama, maka sebelum dilakukan uji *One-Way ANOVA*, terlebih dahulu dilakukan uji terhadap normalitas dan varians data.

Hasil stastistik uji normalitas *Saphiro-Wilk* menunjukkan bahwa setiap kelompok data memiliki signifikansi  $> 0,05$ ; maka dari hasil uji ini dapat diambil kesimpulan bahwa data terdistribusi normal. Hasil stastistik uji varians *Levene* memiliki nilai signifikansi 0,240 yang menunjukkan bahwa setiap kelompok data memiliki signifikansi  $> 0,05$ ; maka dari hasil uji ini dapat diambil kesimpulan bahwa varians kelompok data yang dibandingkan adalah sama.

Data telah memenuhi syarat uji *One-Way ANOVA*. Maka selanjutnya dapat dilakukan uji *One-Way ANOVA*. Hasil uji *One-Way ANOVA* memiliki nilai signifikansi 0,000; karena nilai signifikansi  $< 0,05$  maka dari hasil uji ini dapat diambil kesimpulan terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat yang terbentuk.

Analisis *Post-Hoc LSD (Least Significant Difference)* dilakukan untuk mengetahui perbedaan secara signifikan dari data masing-masing kelompok perlakuan ekstrak dan kontrol positif. Hasil yang didapatkan adalah terdapat perbedaan bermakna antara kontrol positif dan masing-masing kelompok perlakuan ekstrak etanol daun *M. foetida* L. konsentrasi 1000, 500, 250, 125 mg/ml, hal tersebut dikarenakan nilai signifikansinya  $< 0,05$ .

Uji yang berikutnya dilakukan adalah uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun *M. foetida* L. dengan jumlah koloni jamur *Candida albicans*. Uji korelasi yang dipilih adalah uji *Spearman* karena data yang diuji adalah ordinal dan numerik. Nilai signifikansi yang didapat adalah 0,000; karena nilai signifikansi < 0,05 maka korelasi antara variabel jumlah pertumbuhan koloni dengan variabel konsentrasi ekstrak etanol daun *M. foetida* L. adalah bermakna. Nilai korelasi *Spearman* dalam pengujian didapatkan  $r = 0,982$ . Kekuatan korelasi lebih dari 0,7 – 1 memiliki interpretasi bahwa hubungan variabel sangat kuat<sup>28</sup>. Nilai hasil korelasi *Spearman* menunjukkan arah korelasi positif dengan kekuatan sangat kuat. Hal ini menunjukkan semakin besar konsentrasi ekstrak etanol daun *M. foetida* L. maka semakin besar diameter zona hambat yang dihasilkan.

## KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) memiliki aktivitas antijamur terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Berdasarkan skrining fitokimia ekstrak etanol daun mangga bacang diperoleh hasil positif pada alkaloid, fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Candida albicans* adalah 125 mg/mL dengan zona inhibisi 9,15 mm. Perlu dilakukan uji toksitas dan uji farmakologi secara in vivo untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) ditinjau dari sifat toksik dan farmakologinya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Lusia O R K Sari, Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya, Majalah Ilmu Kefarmasian, 2006, 3(1):01-07.
2. Kementerian Lingkungan Hidup, National Report on the Implementation of the Convention on Biological Diversity, 2003 (serial online) <http://bk.menlh.go.id/files/CBD%201st%20Natrep.pdf> (30 Januari 2013).
3. S Sutono, Budidaya Tanaman Mangga (*Mangifera Indica*), Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor, 2008, (serial online) <http://www.worldagroforestry.org/sea/Publications/files/leaflet/LE0124-09.PDF> (18 Oktober 2013).
4. S K Singh, Y Kumar, S Sadish Kumar, Antimicrobial Evaluation of Mangiferin Analogues, 2009, *Indian J Pharm Sci*, 71(3): 328-331.
5. K Singh, Rupali M Tiwari, Saurabh K Sinha, Antimicrobial Evaluation of Mangiferin and It's Synthesized Analogues, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2012, S884–S887.
6. T K Lim, Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants, Volume 1, Fruits, Springer Netherlands, 2012 (serial online) [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-8661-7\\_11#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-8661-7_11#page-1) (16 Desember 2013)
7. M J Richards, J R Edwards, D H Culver, Nosocomial Infections in Combined Medical-Surgical Intensive Care Units in the United States, *Infect, Control Hosp, Epidemiol*, 2000, 21(8): 510-515.
8. Kuswadi, Kandidias, dalam Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin FKUI, Ed ke-5, Jakarta: Badan Penerbit FKUI, 2010.
9. Maria Magdalena Simatupang, *Candida Albicans*, Medan: Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, 2009.
10. Poonam Chanderlal Sharma, Sanjaykumar Rajaram More, Sharmila Sanjay Raut, In Vitro Antifungal Susceptibility Pattern of Oropharyngeal and Oesophageal *Candida* Species in HIV Infected Patients, *International Journal of Health Sciences and Research*, 2013, 3(5): 1-6.

11. Rianto Setiabudy, Bahroelim Bahry, Obat Jamur, dalam Famakologi dan Terapi FKUI, Ed ke-5, Jakarta: Badan Penerbit FKUI, 2011.
12. R Gandasoebrata, Penuntun Laboratorium Klinik, Jakarta: Dian Rakyat, 2010.
13. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), Method for Antifungal Disk Diffusion Susceptibility Testing of Yeasts: Proposed Guideline M44-A, 24(15), Pennsylvaneia: National Committee for Clinical Laboratory Standards, 2003.
14. Rudolf Voigt, Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1994.
15. ROSCO, Susceptibility Test of Yeasts, 2011, (serial online) [www.rosco.dk/gfx/yeasts.pdf](http://www.rosco.dk/gfx/yeasts.pdf) (10 Juni 2014).
16. Babita Paudel, Hari Datta Bhattarai, Il Chan Kim, Estimation of Antioxidant, Antimicrobial Activity and Brine Shrimp Toxicity of Plants Collected from Oymyakon Region of The Republic of Sakha (Yakutia), Russia, *Biological Research*, 2014, 47: 1-6.
17. Nita Aminasih Salni, Reny Sriviona, Isolasi Senyawa Antijamur Dari Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia galanga* (L.) Willd) dan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum terhadap *Candida albicans*, *Prosiding Semirata 2013 FMIPA Unila*, 2013, 301-307.
18. Maria José Abad, Maria Ansuategui, Paula Bermejo, Active Antifungal Substances from Natural Sources, *ARK/VOC*, 2007, 7: 116-145.
19. Arif Tasleem, T K Mandal, Rajesh Dabur, Natural Products: Anti-fungal Agents Derived from Plants, *J Asian Nat Prod Res*, 2009, 11(7): 621-638.
20. Marjorie Murphy Cowan, Plant Products as Antimicrobial agents, *Clinical Microbiology Reviews*, 1999, 12(4): 564-582.
21. Nathalie Wauthoz, Aliou Balde, Elhadj Saïdou Balde, Ethnopharmacology of *Mangifera indica* L, Bark and Pharmacological Studies of its Main, *International Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 2009, 1(2): 112-119.

22. Vincenzo Lattanzio, Veronica M T Lattanzio, Angela Cardinali, Role of Phenolics in The Resistance Mechanism of Plants against Fungal Pathogens and Insects, *Pythochemistry: Advance in Research*, 2006, 23-67.
23. John P Morissey, Anne E Osbourn, Fungal Resistance to Plant Antibiotics as Mechanism of Pathogenesis, *Microbial Mol Biol Rev*, 1999, 63(3); 708-724.
24. Tadeusz Aniszewski, Alkaloids – Secrets of Life: Alkaloid Chemistry, Biological Significance, Applications and Ecological Role, Oxford: Elsevier, 2007.
25. Ameeta K Agarwal, Tao Xu, Melissa Jacob, Role of Heme in the Antifungal Activity of the Azaoxoaporphine Alkaloid Sampangine, *Eukaryotic Cell*, 2008, 7(2):387-400.
26. Maria Paola Tampieri, Roberta Galuppi, Fabio Macchioni, The Inhibition of *Candida Albicans* by Selected Essential Oils and Their Major Components, *Mycophatologia*, 2005, 159(3): 339-345.
27. Milena Cotoras, Leonora Mendoza, Alexis Muñoz, Fungitoxicity against *Botrytis cinerea* of a Flavonoid Isolated from *Pseudognaphalium robustum*, *Molecules*, 2011, 16: 3885-3895.
28. S Santoso, Aplikasi SPSS pada Statistik Parametrik, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2012.