

**Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Boroko (*Celosia argentea* L.) Terhadap *Candida Albicans* dan *Aspergillus Niger***  
Antifungal Activity Test Of Boroko Leaves (*Celosia argentea* L.) Against *Candida albicans* and *Aspergillus niger*

<sup>1</sup>Farida Septiani, <sup>2</sup>Lanny Mulqie, <sup>3</sup>Siti Hazar

<sup>1,2</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>faridaseptiani4@gmail.com, <sup>2</sup>lannymulqie26@gmail.com, <sup>3</sup>sitihazar1009@gmail.com

**Abstract.** Fungal infection is one of the diseases that is still a health problem in Indonesia. Boroko leaves (*Celosia argentea* L.) are believed to have various efficacies in the world of medicine, one of them is to treat diseases caused by fungal infections. This study aims to determine antifungal activity, MIC, and the equality of ethanol extract of boroko leaves against ketoconazole. Extraction was done by maceration method using ethanol 96% solvent. The extract obtained was tested for antifungal activity against *Candida albicans* and *Aspergillus niger*. The method used for the testing antifungal activity is agar diffusion using *Cup-plate technique*. The results showed that the ethanol extract of boroko leaves provided inhibitory activity against *Candida albicans* and *Aspergillus niger*. Ethanol extract of boroko leaves inhibit the growth of *Candida albicans* and *Aspergillus niger* at a concentration of 10%; 8%; 6%; 4% and 2% with MIC at a concentration of 1% which gave an inhibition diameter of 9,81 mm on *Candida albicans* and 7,65 mm on *Aspergillus niger*. The value equality of the ethanol extract of boroko leaves on ketoconazole in *Candida albicans* was 1 mg ethanol extract from boroko leaves was equivalent to 0,013 mg of ketoconazole, while in *Aspergillus niger* was 1 mg ethanol extract from boroko leaves was equivalent to 0,035 mg of ketoconazole.

**Keywords:** Boroko leaves, antifungal, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*

**Abstrak.** Infeksi jamur termasuk salah satu penyakit yang masih merupakan masalah kesehatan di Indonesia. Daun boroko (*Celosia argentea* L.) dipercaya memiliki berbagai macam khasiat dalam dunia pengobatan, salah satunya untuk mengobati penyakit yang diakibatkan oleh infeksi jamur. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antijamur, KHM, dan kesetaraan ekstrak etanol daun boroko terhadap ketokonazol. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh diuji aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. Metode yang digunakan untuk pengujian antijamur adalah metode difusi agar cara sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun boroko memberikan aktivitas penghambatan terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. Ekstrak etanol daun boroko menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* pada konsentrasi 10%; 8%; 6%; 4% dan 2% dengan KHM pada konsentrasi 1% yang memberikan diameter hambat 9,81 mm pada *Candida albicans* dan 7,65 mm pada *Aspergillus niger*. Nilai kesetaraan ekstrak etanol daun boroko terhadap ketokonazol pada *Candida albicans* adalah 1 mg ekstrak daun boroko setara dengan 0,013 mg ketokonazol, sedangkan pada *Aspergillus niger* adalah 1 mg ekstrak etanol daun boroko setara dengan 0,035 mg ketokonazol.

**Kata kunci:** Daun boroko, antijamur, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*

## A. Pendahuluan

Infeksi merupakan invasi jaringan tubuh hospes oleh organisme penyebab penyakit, diikuti perbanyakan diri, dan reaksi jaringan hospes terhadap organisme atau racun yang dihasilkannya. Infeksi dapat disebabkan oleh agen infeksius, salah satunya adalah jamur (Soedarto, 2015:

4-5). Jamur merupakan organisme yang tidak memiliki klorofil sehingga tidak mampu melakukan fotosintesis. Infeksi jamur termasuk salah satu penyakit yang masih merupakan masalah kesehatan di Indonesia. Beberapa spesies jamur yang dapat menyebabkan penyakit infeksi pada manusia diantaranya *Candida albicans*

dan *Aspergillus niger*. *Candida albicans* merupakan penyebab penyakit kandidiasis dan vulvovaginitis (Soedarto, 2015 : 32) dan *Aspergillus niger* merupakan penyebab penyakit Aspergillosis (Jawetz, Melrick and Adelberg's, 2001). Infeksi jamur dapat diatasi dengan pemakaian antijamur yang tepat. Salah satu antijamur yang banyak digunakan adalah ketokonazol. Salah satu pilihan lainnya adalah dengan memanfaatkan keanekaragaman tumbuhan tradisional di Indonesia yang dapat digunakan sebagai alternatif lain untuk pengobatan infeksi jamur. Salah satu tumbuhan yang berkhasiat obat yaitu boroko (*Celosia argentea* L.). Secara empiris tumbuhan boroko ini dapat digunakan sebagai anti peradangan, hipertensi, disentri, radang lambung, infeksi saluran kemih, wasir disertai pendarahan, haid tidak teratur dan keputihan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini apakah ekstrak etanol dari daun boroko (*Celosia argentea* L.) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* dengan melihat zona hambat yang terbentuk, berapakah nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* dan berapakah nilai kesetaraan ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap antijamur pembanding. Penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*.
2. Untuk mengetahui nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak etanol daun

boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*.

3. Untuk mengetahui mengetahui nilai kesetaraan ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap antijamur pembanding.

## B. Landasan Teori

Tumbuhan Boroko (*Celosia argentea* L.) merupakan tumbuhan herba yang tumbuh tegak, tingginya sekitar 30-100 sentimeter, sering tumbuh liar di pinggir jalan, pinggir selokan tanah lapang terlantar. Boroko biasa ditemukan liar di daerah berpasir yang basah, seperti di tepi selokan atau di tepi sungai, tegalan, kebun dan semak. Di Indonesia dapat ditemukan pada ketinggian 1-1.700 m di atas permukaan laut (Dalimartha, 2003). Klasifikasi tanaman Boroko (*Celosia argentea* L.) menurut Cronquist (1981: 266-267) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Ordo : Caryophyllales  
 Famili : Amaranthaceae  
 Genus : *Celosia*  
 Spesies : *Celosia argentea* L.  
 Sinonim : *Celosia linearis* Sweet,  
*Celosia cristata* L.

Nama Daerah : Melayu : bayam ekor belanda (Pantai Timur Sumatera), bayam kucing (Maluku).  
 Jawa : Boroko, sangsri (Sunda), sangsri, cuca (Jawa).  
 Kangean : kuntha. (Dalimartha, 2003: 2).



**Gambar 1.** Daun Boroko (*Celosia argentea* L.)

(Sumber: Malomo, et al., 2017)

Daun boroko memiliki kandungan senyawa aktif yaitu flavonoid, saponin, tanin, alkaloid dan polifenol. Oleh karena itu, daun boroko saat ini mulai banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat yaitu untuk muntah darah (hematemesis), darah haid terlalu banyak, dan infeksi saluran kencing, dan keputihan (Dalimartha, 2003: 3).

Infeksi jamur diawali dengan masuknya spora jamur ke dalam tubuh atau melekatnya spora tersebut pada kulit. Infeksi sistemik umumnya diawali dengan terhirupnya spora ke dalam paru-paru atau pada candidiasis vulvovaginal infeksi dapat terjadi karena spora masuk melalui lubang vagina karena kurangnya kebersihan. Beberapa jamur penyebab infeksi yaitu *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*.

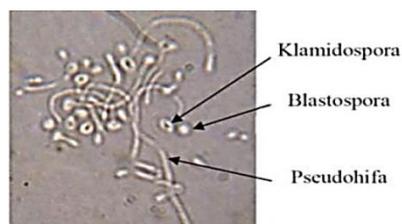
#### ***Candida albicans***

*Candida albicans* adalah jamur mirip ragi (*yeast like fungus*) yang terdapat di kulit manusia, saluran napas atas, saluran pencernaan dan saluran genital perempuan. *Candida albicans* dapat menyebabkan kandidiasis mukosa superfisial dan kandidiasis kulit yang menyebar secara hematogen ke berbagai organ seperti hepar, ginjal, jantung dan otak (Kumala, 2006).

Klasifikasi *Candida albicans* menurut Tortora, (2002) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Fungi

Filum : Ascomyta  
 Subfilum : Saccharomycotina  
 Kelas : Saccharomycetes  
 Ordo : Saccharomycetales  
 Famili : Saccharomycetaceae  
 Genus : *Candida*  
 Spesies : *Candida albicans*  
 Sinonim : *Candida stellatoidea* dan *Oidium albicans*



**Gambar 2.** *Candida albicans*

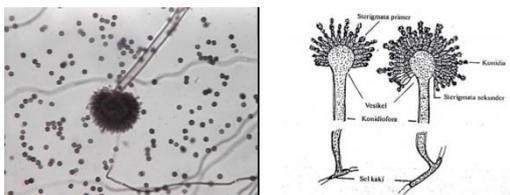
(Sumber : Kumalasari, 2012)

#### ***Aspergillus niger***

*Aspergillus niger* bersifat aerobik sehingga dalam pertumbuhannya memerlukan oksigen dalam jumlah yang cukup banyak dan pada kisaran pH 2,8-8,8 sedangkan temperatur optimum bagi pertumbuhannya adalah 37°C (Sandi, 2004). *Aspergillosis pulmonary infection* merupakan salah satu penyakit saluran pernafasan yang disebabkan oleh infeksi hifa jamur *Aspergillus* diantaranya yaitu *Aspergillus niger*. *Aspergillus niger* menginfeksi paru-paru dengan cara inhalasi ke paru-paru atau bisa juga masuk akibat luka operasi dan kateter intravenous yang terinfeksi (Karthaus, 2011).

Klasifikasi *Aspergillus niger* menurut Mehrotra dan Aneja (1990) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Fungi  
 Filum : Ascomyta  
 Subfilum : Pezizomycotiana  
 Kelas : Eurotiomycetes  
 Ordo : Eurotiales  
 Famili : Trichocomaceae  
 Genus : *Aspergillus*  
 Spesies : *Aspergillus niger*



**Gambar 3.** *Aspergillus niger* (Sumber : Raper & Fennel, 1977)

### C. Metodologi Penelitian

Simplisia daun boroko (*Celosia argentea* L.) dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian dilakukan pengujian aktivitas antijamur dengan metode difusi agar cara sumuran. Konsentrasi uji yang digunakan yaitu 10%; 8%; 6%; 4% dan 2%. Aktivitas antijamur ditunjukkan dengan adanya diameter hambat berupa zona bening di sekeliling sumur. Kemudian dilakukan penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) untuk mengetahui konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*.

Pada penelitian ini juga dilakukan penentuan nilai kesetaraan ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap antijamur pembanding yaitu ketokonazol. Penentuan nilai kesetaraan dilakukan dengan menggunakan regresi linier membandingkan antara log konsentrasi antijamur dengan diameter hambatnya. Selanjutnya menghitung konsentrasi sampel uji terhadap antijamur pembanding.

### D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Pengujian Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*

Uji aktivitas antijamur dilakukan terhadap *Candida albicans* dan

*Aspergillus niger*. Kedua jamur tersebut merupakan jamur penyebab infeksi pada manusia. Pengujian aktivitas antijamur menggunakan metode difusi agar cara sumuran yang bertujuan mengetahui aktivitas antijamur dengan cara melihat zona bening disekitar sumur. Bahan lain yang digunakan dalam uji aktivitas antijamur ini adalah ketokonazol sebagai antijamur pembanding dan aquadest sebagai kontrol pelarut yang tujuan penggunaannya adalah untuk validasi metode.

Konsentrasi ekstrak uji yang digunakan adalah 10%; 8%; 6%; 4% dan 2%. Ekstrak yang terlalu pekat atau kental menyebabkan ekstrak tidak mampu berdifusi kedalam media yang telah diinokulasi jamur uji, oleh karena itu perlu dibuat seri pengenceran ekstrak (Senthilkumar, *et al.* 2013). Hasil pengujian aktivitas antijamur ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*

Kelompok Uji	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) ± SD	
	<i>C.albicans</i>	<i>A.niger</i>
Ekstrak uji 10 %	20,56 ± 2,58	14,53 ± 0,67
Ekstrak uji 8 %	19,98 ± 3,75	10,92 ± 0,38
Ekstrak uji 6 %	18,80 ± 3,17	10,04 ± 0,17
Ekstrak uji 4 %	17,16 ± 2,09	9,34 ± 0,06
Ekstrak uji 2 %	15,04 ± 1,06	8,89 ± 0,32
Ketokonazol 5000 ppm	25,66 ± 1,72	24,90 ± 0,55
Kontrol (aquadest)	-	-

**Keterangan :** Pengukuran sudah termasuk diameter sumur 6 mm.

(-) = Tidak ada diameter zona hambat

Dari **Tabel 1** di atas dapat diketahui bahwa ekstrak etanol daun boroko

memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* yang ditandai dengan terbentuknya diameter zona hambat pada konsentrasi 10%; 8%; 6%; 4% dan 2%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun boroko yang digunakan terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*, maka semakin tinggi pula kandungan zat aktif didalamnya sehingga diameter zona hambat yang terbentuk semakin besar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelczar (2006), bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antimikroba maka aktivitas antimikrobanya semakin besar pula. Dari **Tabel 1** juga dapat dilihat bahwa ekstrak mempunyai aktivitas antijamur yang lebih kuat terhadap *Candida albicans* dibandingkan terhadap *Aspergillus niger*. Hal ini dikarenakan *Candida albicans* merupakan jenis khamir yang mempunyai dinding sel yang tipis sehingga mudah ditembus oleh ekstrak, sedangkan *Aspergillus niger* merupakan jenis kapang yang mempunyai dinding sel yang tebal sehingga sulit ditembus oleh ekstrak.

Aktivitas antijamur yang dimiliki ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) diduga berasal dari kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun boroko tersebut yaitu kandungan senyawa flavonoid dengan mekanisme kerja membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan mengganggu membran sel jamur (Rahmawati, dkk, 2010), senyawa tanin dengan mekanisme kerja menghambat pembentukan enzim C-14 demetilase yang berperan dalam sintesis ergosterol dan menghambat sintesis kitin pada dinding sel (Sulistyawati dan Mulyati, 2009), senyawa saponin yang akan berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel (Cavalieri *et al.*, 2005) dan

senyawa triterpenoid dan steroid yang bekerja dengan cara mengganggu membran sel jamur (Lutfiyanti, dkk, 2012).

### Penentuan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Etanol Daun Boroko (*Celosia argentea* L.) Terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*

Penentuan nilai Konsentrasi Hambat Minimum ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar cara sumuran. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan untuk menentukan konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. Konsentrasi yang diujikan adalah 1,5%; 1%, 0,9%; 0,8%; 0,7%, 0,6% dan 0,5%. Konsentrasi ini dipilih karena merujuk pada hasil pengujian aktivitas antijamur. Hasil penentuan nilai KHM ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil Penentuan Nilai KHM Ekstrak Etanol Daun Boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*

Kelompok Uji	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) ± SD	
	<i>C.albicans</i>	<i>A.niger</i>
Ekstrak Uji 1,5%	11,37 ± 0,95	8,43 ± 0,15
Ekstrak Uji 1%	9,81 ± 0,14	7,65 ± 0,10
Ekstrak Uji 0,9%	-	-
Ekstrak Uji 0,8%	-	-
Ekstrak Uji 0,7%	-	-
Ekstrak Uji 0,6%	-	-
Ekstrak Uji 0,5%	-	-
Ketokonazol 1000 ppm	18,86 ± 1,12	14,48 ± 0,07
Kontrol (aquadest)	-	-

**Keterangan :** Pengukuran sudah termasuk diameter sumur 6 mm.

(-) = Tidak ada diameter zona hambat

Dari **Tabel 2** dapat ditentukan bahwa KHM yang dimiliki ekstrak etanol daun boroko sebesar 1% dengan diameter zona hambat 9,81 mm untuk *Candida albicans* dan 7,65 mm untuk *Aspergillus niger*. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi terendah, ekstrak etanol daun boroko masih efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*.

### Penentuan Nilai Kesetaraan Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap Ketokonazol

Penentuan nilai kesetaraan aktivitas antijamur ekstrak etanol daun boroko terhadap ketokonazol dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar cara sumuran. Penentuan nilai kesetaraan dilakukan dengan melihat persamaan regresi linier antara log konsentrasi ketokonazol terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan pada jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. Hasil pengujian aktivitas antijamur ketokonazol terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3** Hasil Pengujian Aktivitas Antijamur Ketokonazol terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*

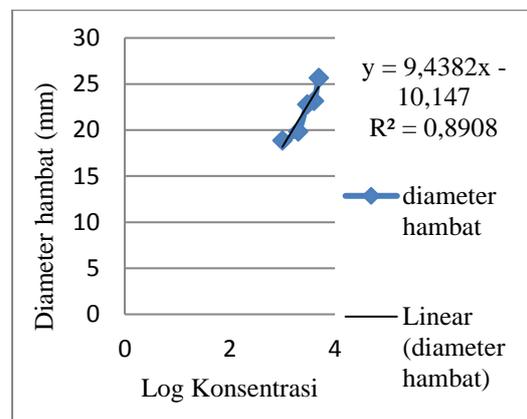
Konsentrasi Ketokonazol (ppm)	Log Konsentrasi	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) ±SD	
		<i>C.albicans</i>	<i>Aniger</i>
5000	3,69	25,66 ± 1,72	24,90 ± 0,55
4000	3,6	23,16 ± 1,15	20,80 ± 1,71
3000	3,47	22,76 ± 0,12	18,58 ± 1,08
2000	3,3	19,84 ± 0,33	17,66 ± 0,38
1000	3	18,86 ± 1,12	14,48 ± 0,07

**Keterangan :** Pengukuran sudah termasuk diameter sumur 6 mm

(-) = Tidak ada diameter zona hambat

Semakin besar konsentrasi ketokonazol maka semakin besar pula aktivitas antijamur karena kadar zat aktif semakin meningkat.

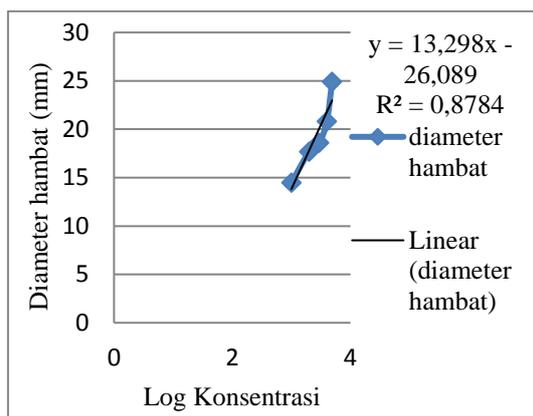
Kurva grafik aktivitas antijamur ketokonazol terhadap *Candida albicans* dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Kurva Aktivitas Antijamur Ketokonazol terhadap *Candida albicans*

Berdasarkan **Gambar 4** diperoleh persamaan garis  $y = 9,43x - 10,14$  dengan memasukkan diameter hambat pada konsentrasi hambat minimum dari ekstrak etanol daun boroko sebagai nilai y, maka, diperoleh nilai x yaitu 2,11 yang di antilog menjadi 0,13 mg/mL. Berdasarkan data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa nilai banding aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* adalah 1 mg ekstrak etanol daun boroko setara dengan 0,013 mg ketokonazol.

Kurva grafik aktivitas antijamur ketokonazol terhadap *Aspergillus niger* dapat dilihat pada **Gambar 5**.



**Gambar 5.** Kurva Aktivitas Antijamur Ketokonazol terhadap *Aspergillus niger*

Berdasarkan **Gambar 5** diperoleh persamaan garis  $y = 13,29x - 26,09$  dengan memasukkan diameter hambat pada konsentrasi hambat minimum dari ekstrak etanol daun boroko sebagai nilai  $y$ , maka, diperoleh nilai  $x$  yaitu 2,54 yang di antilog menjadi 0,35 mg/mL. Berdasarkan data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa nilai banding aktivitas antijamur terhadap *Aspergillus niger* adalah 1 mg ekstrak etanol daun boroko setara dengan 0,035 mg ketokonazol.

## E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*.
2. Ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* dengan nilai KHM pada konsentrasi 1%.
3. Nilai kesetaraan ekstrak etanol daun boroko (*Celosia argentea* L.) terhadap ketokonazol pada *Candida albicans* adalah 1 mg

ekstrak etanol daun boroko setara dengan 0,013 mg ketokonazol, sedangkan pada *Aspergillus niger* adalah 1 mg ekstrak etanol daun boroko setara dengan 0,035 mg ketokonazol.

## Daftar Pustaka

- Cavalieri, S.J., I.D. Rankin., R.J. Harbeck., R.S. Sautter., Y.S. McCarter., S.E. Sharp., J.H. Ortez., dan C.A. Spiegel. (2005). Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing. American Society for Microbiology: USA.
- Cronquist, A. (1981). An Integrated System of Clasification of Flowering Plants. New York: Columbia University Press., Hlm. 266-267.
- Dalimartha, S. (2003). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Volume 3*. Niaga Swadaya: Jakarta.
- Jawetz, Melrick & Adelberg's. (2001). *Mikrobiologi Kedokteran*. Penerjemah: Mudihardi, E., Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Edisi 1. Salemba Medika: Surabaya
- Karthus, M., (2011). Prophylaxis and Treatment of Invasive Aspergillosis with Voriconazole, Posaconazole, and Caspofungin, *European Journal of Medical Research*, 16, 145-152.
- Kumala P, dkk. (2006). *Kamus Saku Kedokteran*. EGC: Jakarta.
- Kumalasari, Eka dan Sulistyani, Nanik. (2012). *Antifungal Activity Of Ethanol Extract Of Binahong Stem (Anredera cordifolia (Tenore) Steen) Agains Candida albicans And The Phytochemical Screening..* Fakultas Farmasi. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. IP:1353:3798-1.

- Lutfiyanti R, Widodo F, Eko N dan Dewi. (2012). Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak *Gelidium latifolium* Terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol 1 No.1: 1-8.
- Malomo, O Adefolarin, Chioma L.Kanu., Olatunde Oweye and Innocent O. Imosemi. (2017). A Riview Of The Multifaceted Usefulness of *Celosia argentea* Linn, *European Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 4(10): 76.
- Mehrotra, R. S. & Aneja, K. R. (1990) *An Introduction to Mycology*, Wiley, New York, Wiley Eastern Limited.
- Pelczar, J.M dan Chan. E.C.S. (2006). *Dasar-dasar Mikrobiologi 2*. Penerbit UI Press: Jakarta.
- Rahmawati I, Noviana S, Rinanto Y. (2010) Uji aktivitas antifungi fraksi n-heksan, etil asetat dan air dari daun papaya (*Carica Papaya* Linn.) terhadap *Candida albicans* ATCC 10231. *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol 7 No.1: 30-4.
- Raper, K.B dan Fennel. (1977). *The Genus Aspergillus*. Baltimore: The William and Wilking Co.
- Sandi, S, (2004). *Pengaruh Enzim Fitase Mikrobial Aspergillus niger Terhadap Bioavailability Fosfor dan Calsium pada Ayam Roiler, Desertasi*, Sekolah Pascasarjana (S3), Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Senthilkumar, P., Sambath, R., dan Vasantharaj, S. (2013). Antimicrobial Potential and Screening of Antimicrobial Compouns of *Ruellia tuberosa* L. Using GC-MS. *Internatuonal Journal of Pharmaceutical Sciences Riview and Research*. Hal 184-188. PG & Research Department of Biotechnology, Hindustan College of Arts and Science, Coimbatore, Tamilnadu. India.
- Soedarto. (2015). *Mikrobiologi Kedokteran*. CV. Sagung seto: Jakarta.
- Sulistyawati D dan Mulyati S. (2009). Uji Aktivitas Infusa Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Terhadap *Candida albicans*. *Biomedika*. Vol 2 No. 1: 47-51.
- Tortora, G.J, (2002). *Microbiology An Introduction*, 734-736, Pearson Education, San Francisco.