

Uji Aktivitas Antifungi Air Perasan Umbi Wortel (*Daucus Carota L.*) terhadap *Aspergillus Niger* dan *Candida Albicans* ATCC 10231 Secara In Vitro

¹Ghais Nadya Putri, ²Lanny Mulqie, ³Umi Yuniarni

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung.

Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

e-mail: ¹ghaisnadyaputri@yahoo.co.id, ²lannymulqie.26@gmail.com, ³uyuniarni@gmail.com

Abstrak. Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antifungi, Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), dan kesetaraan aktivitas antifungi dengan ketokonazol dari air perasan umbi wortel (*Daucus carota L.*) terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans* ATCC 10231 secara in vitro. Pengujian dilakukan menggunakan metode difusi agar dengan sumur. Hasil menunjukkan bahwa air perasan umbi wortel memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 pada konsentrasi 25%, 37,5%, 50%, 75%, dan 100% sedangkan air perasan umbi wortel dalam penelitian ini tidak memiliki aktivitas antifungi terhadap *Aspergillus niger* pada konsentrasi 5%, 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 75%, dan 100% sehingga tidak dapat ditentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan kesetaraan aktivitas antifungi dengan ketokonazol. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yang dimiliki oleh air perasan umbi wortel adalah pada konsentrasi 25% dengan diameter hambat 0,93 cm. Kesetaraan aktivitas antifungi 1 mg air perasan umbi wortel terhadap ketokonazol adalah $2,2 \times 10^{-7}$ mg.

Kata kunci: air perasan umbi wortel, antifungi, *Candida albicans* ATCC 10231, *Aspergillus niger*, *Daucus carota L.*

A. Pendahuluan

Penyakit infeksi merupakan keadaan masuknya mikroba ke dalam tubuh, kemudian berkembang biak dan menimbulkan penyakit. Salah satu penyebab infeksi adalah fungi. Fungi adalah organisme eukariot yang mempunyai ciri memiliki spora, memproduksi spora, tidak memiliki klorofil, dapat berkembang biak secara seksual dan aseksual (Waluyo, 2008).

Aspergillus niger merupakan fungi dari filum *ascomycetes* yang banyak ditemukan di alam. Fungi ini biasanya diisolasi dari tanah, sisa tumbuhan, dan udara dari ruangan. Spesies *Aspergillus* adalah kontaminan yang umum terdapat pada makanan bertepung (roti dan kentang), bisa ditemukan tumbuh di dinding lembab sebagai komponen utama fungi. Bagi manusia, ada berbagai penyakit seperti infeksi pada telinga luar, lesi kulit, dan borok yang digolongkan sebagai *mycetomas* (Jawetz, et al., 2010).

Candida albicans adalah spesies *candida* yang secara normal ditemukan di mulut, tenggorokan, usus, kulit laki-laki maupun perempuan sehat dan sering ditemukan di vagina perempuan asimtomatik (Price, 2003:1374). *Candida albicans* merupakan fungi yang paling sering ditemukan dan memiliki potensi untuk menginfeksi manusia, dapat hidup sebagai saprofit di saluran pernafasan, saluran cerna, dan kotoran dibawah kuku orang sehat. *Candida albicans* menyebabkan penyakit *Candidiasis* mulut (sariawan), *Candidiasis* usus, *Candidiasis* vagina (vaginitis), *Candidiasis* kulit, dan *Candidiasis* sistemis (Tan, Rahardja, 2007:100-101).

Secara umum penyakit infeksi dapat disembuhkan dengan menggunakan antifungi sintetik. Tetapi antifungi sintetik memiliki kelemahan yaitu memiliki efek samping, resistensi, dan memiliki toksisitas selektif yang rendah, sehingga seringkali

mengganggu sel host manusia untuk penggunaan lokal maupun sistemik. Infeksi fungi umumnya dapat diatasi dengan pemberian Amfoterisin B, Flusitosin, Flukonazol, Intrakonazol, Ketokonazol, Klotrimazol, Ekonazol, Mikonazol, Vorikonazol, Posakonazol, Ekinokandin, Griseofulvin, Terbinafin, Nistatin (Katzung, *et al.*, 2013:961-969).

Penggunaan antifungi secara luas dapat mengakibatkan peningkatan jumlah pasien yang alergi dan resisten. Resistensi fungi dapat terjadi jika pengobatan dengan antifungi terlalu singkat atau terlalu lama dengan dosis yang rendah. Obat antifungi peroral sering menimbulkan efek samping bagi pengguna berupa mual, pusing, demam, muntah, diare, dan merusakkan pada kulit. Dalam pemakaian jangka panjang, akan menyebabkan gangguan fungsi ginjal dan kerusakan ginjal yang menetap disebabkan karena efek toksik. Untuk mengurangi penggunaan antifungi sintetik dibutuhkan suatu alternatif yaitu menggunakan antifungi alami yang bersumber dari tumbuhan, untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan fungi.

Menurut data empiris, tanaman yang dapat digunakan sebagai antifungi salah satunya adalah wortel. Wortel merupakan tanaman hortikultura yang berbentuk rumput, batangnya pendek, dan akar tunggangnya berubah bentuk dari fungsinya menjadi umbi bulat panjang yang dapat dimakan. Bagian yang sering dimanfaatkan adalah umbinya, dan sering dijadikan makanan, menjaga kesehatan, dan kecantikan. Beberapa kandungan kimia dari umbi wortel yang telah diketahui, yaitu minyak atsiri, betakaroten, minyak esensial, asam amino, pektin, gula alamiah, glutanon, vitamin B1, dan vitamin C. Daun, buah, dan umbi wortel mengandung saponin (Ross, 2005). Biji wortel mengandung flavonoid (Rukmana. R, 1995:11). Kandungan senyawa yang bersifat antifungi adalah Flavonoid (Jupriadi, 2011) dan Saponin (Sugianitri, 2001).

Penelitian secara *in vitro*, membuktikan bahwa air perasan wortel mampu menghambat pertumbuhan fungi penyebab ketombe yaitu pada fungi *Pityrosporum ovale* (Handayani. P, 2010).

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan permasalahan, apakah air perasan umbi wortel memiliki aktivitas sebagai antifungi terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*, berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari air perasan umbi wortel terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*, serta berapakah nilai kesetaraan air perasan umbi wortel terhadap antifungi pembanding ketokonazol.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antifungi air perasan umbi wortel terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*, serta menetapkan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh air perasan umbi wortel sebagai antifungi, memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, dan dapat meningkatkan pemanfaatan tanaman obat di Indonesia.

B. Landasan Teori

Morfologi tanaman wortel terdiri atas daun, tangkai, batang, dan akar. Secara keseluruhan tanaman wortel merupakan tumbuhan terna tahunan yang tumbuh tegak setinggi 30-100 cm atau lebih. Daun wortel bersifat majemuk menyirip ganda dua atau tiga, anak-anak daunnya berbentuk lanset atau garis dengan bagian pinggirnya bercangkap melekat pada tangkai daun yang ukurannya agak panjang. Batangnya sangat pendek seolah-olah tidak tampak. Sementara akar tunggangnya dapat berubah bentuk dan fungsinya sebagai penyimpan cadangan makanan atau disebut umbi.

Bentuk umbi wortel pada umumnya dibedakan atas tiga macam, yaitu bulat panjang dengan ujung runcing, bulat panjang dengan ujung tumpul, dan bentuk peralihan dari kedua bentuk umbi tersebut. Warna kulit dan daging umbi pada umumnya kuning atau jingga. Secara alami tanaman wortel dapat berbunga dan berbuah (berbiji). Bunga wortel berbentuk payung berganda. Kuntum-kuntum bunganya terletak pada bidang lengkung yang sama, warnanya putih atau merah jambu agak pucat. Bunga-bunga wortel dapat menghasilkan buah dan biji yang ukurannya kecil-kecil dan berbulu. Biji-biji ini dapat digunakan sebagai alat (bahan) perbanyakan wortel secara generatif (Rukmana, R, 1995:17).

Kegunaan dari wortel yaitu kandungan karoten (pro-vitamin A) pada umbi wortel dapat mencegah penyakit rabun senja. Selain bagian umbinya, daun wortel juga berkhasiat untuk pengobatan beberapa jenis penyakit, diantaranya : menyembuhkan luka-luka dalam mulut (stomatitis), nafas bau, pendarahan gusi, sariawan, gatal-gatal pada kulit kering, serta mengobati jerawat dan noda-noda hitam (Rukmana, R, 1995: 14).

Morfologi *Aspergillus niger* merupakan jamur multiseluler (mempunyai inti lebih dari satu) yang membentuk benang-benang hifa atau filamen. Hifa yang dibentuk ada yang bersekat dan ada juga yang tidak bersekat. Hifa yang berada diatas permukaan media disebut hifa aerial yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakkan. Sedangkan hifa yang berada didalam media disebut hifa vegetatif, berfungsi sebagai alat untuk menyerap makanan. Secara makroskopik (pada media SGA+Antibiotik) jamur yang berbentuk mould membentuk koloni yang berserabut/granuler koloninya tampak kasar (Waluyo, 2005).

Morfologi *Candida albicans* tumbuh sebagai ragi tunas, berbentuk oval berukuran (3-6µm) dan akan membentuk pseudohifa ketika tunas terus tumbuh tetapi gagal lepas, menghasilkan rantai sel memanjang yang menjepit atau mengerut di antara septa dan sel. *Candida albicans* bersifat dimorfik selain ragi dan pseudohifa, spesies tersebut juga dapat menghasilkan hifa sejati. Pada medium agar atau dalam 24 jam pada suhu 37°C atau suhu ruangan, *candida* menghasilkan koloni lunak berwarna krem dengan bau seperti ragi. Pseudohifa tampak sebagai pertumbuhan yang terendam di bawah permukaan agar (Brook, *et al.*, 2010: 674-675).

Mekanisme infeksi *Candida albicans* sangat kompleks termasuk adhesi dan invasi, perubahan morfologi dari bentuk sel khamir ke bentuk filamen (hifa), pembentukan biofilm dan penghindaran dari sel-sel imunitas inang. Kemampuan *Candida albicans* untuk melekat pada sel inang merupakan faktor penting pada tahap permulaan kolonisasi dan infeksi. Perubahan penotip menjadi bentuk filamen memungkinkan *Candida albicans* untuk melakukan penetrasi ke epithelium, berperan dalam infeksi dan penyebaran *Candida albicans* pada sel inang. *Candida albicans* juga membentuk biofilm yang dipercaya terlibat dalam penyerangan sel inang dan berhubungan dengan resistensi terhadap antifungi (Kusumaningtyas, 2006:304-313).

Zat perbandingan yang digunakan adalah ketokonazol. Ketokonazol merupakan antifungi yang dapat menghambat sintesis ergosterol yang merupakan komponen penting dari membran sel fungi. Mekanisme kerja dari ketokonazol yaitu menghambat sintesis sterol di membran sel fungi dan mengakibatkan peningkatan permeabilitas dinding sel yang membuatnya rentan terhadap tekanan osmotis. Terutama digunakan secara lokal terhadap banyak fungi patogen (ragi, dematofit, *Candida*, *Pityrosporum ovale*), zat ini digunakan pada infeksi fungi sistemis yang parah dan kronis (Tan, Rahardja, 2007:103).

Pengujian Aktivitas Antifungi: Media adalah kumpulan zat-zat anorganik maupun organik yang digunakan untuk menumbuhkan mikroba dengan cara tertentu dalam pemeriksaan laboratorium mikrobiologi. Penggunaan media ini sangat penting yaitu untuk isolasi, identifikasi, maupun diferensiasi. Susunan dan kadar nutrisi dalam suatu media harus seimbang, untuk menghasilkan pertumbuhan fungi yang optimal. Hal ini perlu diperhatikan karena banyak senyawa-senyawa yang menjadi penghambat atau menjadi racun bagi fungi jika kadarnya terlalu tinggi (misalnya, garam-garam dari asam lemak, gula, dan lain-lain). Metode Difusi Agar, pengujian aktivitas antifungi dapat dilakukan menggunakan salah satu metode, yaitu metode difusi agar. Pada metode ini yang diamati adalah diameter daerah hambatan pertumbuhan fungi karena difusi obat, titik awal pemberian ke daerah difusi sebanding dengan kadar obat yang diberikan. Metode ini dilakukan dengan cara menanam fungi pada media agar padat tertentu, dibuat sumuran yang kemudian diisi obat. Setelah diinkubasi, kemudian dilakukan pengamatan dengan melihat terbentuknya zona bening dan dilakukan penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM).

Penetapan konsentrasi hambat minimum (KHM) dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode difusi agar menggunakan cakram kertas atau cincin gelas atau besi tahan karat atau lubang pada media dan metode pengenceran agar. Nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) suatu antifungi tergantung pada kepekaan masing-masing fungi. Aktivitas antifungi dapat dilihat pada dua kriteria yaitu KHM dan besar diameter hambatan. Semakin rendah KHM, maka semakin jelas potensinya. Tetapi pada umumnya antifungi yang berpotensi tinggi mempunyai konsentrasi hambat minimum yang rendah dan diameter yang besar. Kepekaan fungi terhadap antifungi dapat ditentukan dengan melihat ada tidaknya hambatan pertumbuhan, tinggi rendahnya KHM dan besar diameter hambatan (Rahayu, 2006:21).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penyiapan Bahan

Pada penelitian ini, tanaman yang digunakan adalah wortel. Penelitian ini diawali dengan pengumpulan tanaman, yaitu wortel yang diperoleh dari daerah Cipanas, Cianjur. Selanjutnya dilakukan determinasi di Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung, yang bertujuan untuk memastikan kebenaran bahan (tanaman) yang akan digunakan. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar tanaman wortel (*Daucus carota* L.).

Pengambilan Air Perasan Bahan Uji

Semua alat yang digunakan dalam pengambilan air perasan umbi wortel seperti pisau, alat juicer, dan gelas kimia harus dalam keadaan steril. Bahan yang digunakan untuk mencuci alat-alat yaitu alkohol 70% dibiarkan hingga kering, sedangkan bahan yang digunakan untuk mencuci bahan uji yaitu akuades steril. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kontaminasi dalam bahan uji, sehingga air perasan yang diperoleh harus dalam keadaan steril. Hasil rendemen air perasan umbi wortel dapat dilihat pada **Tabel V.1**.

Tabel 1. Hasil rendemen air perasan umbi wortel

Rendemen Air Perasan Umbi Wortel
45,924 % b/v

Penapisan fitokimia

Penapisan fitokimia ini merupakan langkah awal yang bermanfaat untuk mengetahui kandungan senyawa dalam suatu bahan uji. Hasil penapisan fitokimia air perasan umbi wortel dapat dilihat pada **Tabel V.2**.

Tabel 2. Hasil penapisan fitokimia air perasan umbi wortel

Golongan Senyawa	Identifikasi	
	(+)	(-)
Alkaloid	-	√
Saponin	√	-
Flavonoid	√	-
Tanin	-	√
Steroid & Triterpenoid	-	√
Polifenolat	-	√
Monoterpen & Sesquiterpen	-	√
Kuinon	-	√

Keterangan :

(+) = Terdeteksi

(-) = Tidak terdeteksi

Hasil penapisan fitokimia seperti pada **Tabel V.2** diatas terlihat bahwa sampel air perasan umbi wortel mengandung flavonoid dan saponin. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antifungi yaitu mengganggu permeabilitas sel fungi karena memiliki gugus hidroksil yang menyebabkan terjadinya perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap fungi (Jupriadi, 2011). Mekanisme saponin sebagai antifungi yaitu saponin bersifat surfaktan yang berbentuk polar sehingga akan memecah lapisan lemak pada membran sel yang pada akhirnya menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel, hal tersebut mengakibatkan proses difusi bahan atau zat-zat yang diperlukan oleh fungi dapat terganggu, akhirnya membengkak dan pecah (Sugianitri, 2001).

Penetapan Bobot Jenis

Penetapan bobot jenis pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan batasan tentang besarnya massa per satuan volume dari air perasan umbi wortel dan memberikan gambaran kandungan kimia terlarut (Depkes RI 2000 : 14). Dapat diketahui bahwa hasil penetapan bobot jenis air perasan umbi wortel sebesar 1,0293 g. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai nilai minimal atau rentang yang diperbolehkan yang menggambarkan kemurnian dan kontaminasi. Hasil penetapan bobot jenis dapat dilihat pada **Tabel V.3**.

Tabel 3. Hasil penetapan bobot jenis air perasan umbi wortel

Bobo Jenis Air Perasan Umbi Wortel
1,0293 g

Hasil Pengujian Aktivitas Antifungi Air Perasan Umbi Wortel dan Penetapan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menggunakan Difusi Agar

Pengujian aktivitas antifungi yang dilakukan yaitu pengujian air perasan umbi wortel terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans* ATCC 10231. Selain bahan uji yang diuji juga dilakukan pengujian pada DMSO sebagai kontrol, dan ketokonazol sebagai pembanding. Dilakukan pengujian DMSO sebagai kontrol karena DMSO digunakan untuk melarutkan bahan uji dan pembanding ketokonazol yang tidak memiliki daya hambat sehingga tidak memiliki aktivitas antifungi. Sedangkan, pengujian ketokonazol sebagai pembanding dilakukan karena ketokonazol memiliki khasiat sebagai antifungi dengan cara menghambat sintesis sterol di membran sel fungi dan mengakibatkan peningkatan permeabilitas dinding sel yang membuatnya rentan terhadap tekanan osmotik (Tan, Rahardja, 2007:103). Hasil pengujian aktivitas antifungi air perasan umbi wortel terhadap *Aspergillus niger* dapat dilihat pada **Tabel V.4.**

Tabel 4. Hasil pengujian aktivitas antifungi air perasan umbi wortel terhadap *Aspergillus niger*

Konsentrasi (%) b/v	Rata-Rata Diameter Hambat
	Air Perasan Umbi Wortel \pm SD (cm)
5	—
6,25	—
12,5	—
25	—
50	—
75	—
100	—

Keterangan :

(-) = Tidak ada diameter hambat

Dari **Tabel V.4** diatas diketahui bahwa air perasan umbi wortel tidak memiliki aktivitas terhadap *Aspergillus niger*. Berdasarkan hasil penapisan fitokimia, terdapat golongan flavonoid dan saponin yang diduga dapat menghambat pertumbuhan fungi. Tetapi, pada *Aspergillus niger* senyawa flavonoid dan saponin tidak memiliki daya hambat. Hal ini disebabkan karena mungkin kadar flavonoid dan saponin pada air perasan umbi wortel sedikit, sehingga *Aspergillus niger* kurang peka terhadap air perasan umbi wortel, *Aspergillus niger* tidak sensitif terhadap air perasan umbi wortel, atau air perasan umbi wortel tidak memiliki efektivitas terhadap *Aspergillus niger*. Sedangkan pada pengujian aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 menunjukkan bahwa air perasan umbi wortel memiliki aktivitas antifungi. Hasil pengujian aktivitas antifungi air perasan umbi wortel terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dapat dilihat pada **Tabel V.5.**

Tabel 5. Hasil Pengujian aktivitas antifungi air perasan umbi wortel terhadap *Candida albicans* ATCC 10231

Konsentrasi (%) b/v	Rata-Rata Diameter Hambat Air Perasan Umbi Wortel \pm SD (cm)
5	—
6,25	—
12,5	—
23	—
24	—
25	0,93 \pm 0,04
37,5	0,99 \pm 0,05
50	1,03 \pm 0,01
75	1,12 \pm 0,03
100	1,32 \pm 0,07

Keterangan :

(-) = Tidak ada diameter hambat

Dari **Tabel V.5** diatas diketahui bahwa air perasan umbi wortel memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 ditandai dengan terbentuknya diameter hambat pada konsentrasi 25%, 37,5%, 50%, 75%, dan 100%. Sedangkan pada konsentrasi 5% - 24% tidak memiliki diameter hambat, hal ini dikarenakan pada konsentrasi tersebut air perasan umbi wortel tidak dapat menghambat fungi dengan maksimal. Pada konsentrasi terkecil 25% memiliki diameter hambat sebesar 0,93 cm, sedangkan pada konsentrasi terbesar 100% memiliki diameter hambat sebesar 1,32 cm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi air perasan umbi wortel, maka akan semakin besar diameter hambat yang dihasilkan. Hasil pengujian aktivitas antifungi air perasan umbi wortel terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dapat dilihat pada Gambar V.1.

**Gambar 1.** Hasil pengujian aktivitas antifungi air perasan umbi wortel terhadap *Candida albicans* ATCC 10231**Keterangan :**

1. Konsentrasi air perasan umbi wortel 25%
2. Konsentrasi air perasan umbi wortel 100%
3. Kontrol DMSO
4. Pembanding Ketokonazol

Penetapan konsentrasi hambat Minimum (KHM) dilakukan untuk menentukan konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231. Dari tabel **Tabel V.5** dapat ditentukan KHM yang dimiliki air perasan umbi wortel sebesar 25% dengan diameter hambat 0.93 cm. Hal ini menunjukkan bahwa

pada konsentrasi terendah, aktivitas air perasan umbi wortel masih dapat efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* ATCC 10231.

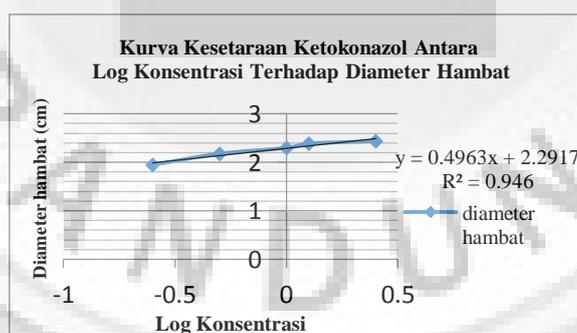
Penentuan Kesetaraan Aktivitas Antifungi Air Perasan Umbi Wortel Terhadap Antifungi Ketokonazol

Penentuan kesetaraan aktivitas antifungi terhadap ketokonazol dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar. Pada penelitian ini, penentuan kesetaraan aktivitas antifungi air perasan umbi wortel terhadap ketokonazol hanya dilakukan terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 karena pada *Aspergillus niger* tidak memiliki aktivitas antifungi. Hasil pengujian aktivitas antifungi dari ketokonazol dapat dilihat pada **Tabel V.6**.

Tabel 6. Hasil Pengujian aktivitas antifungi ketokonazol terhadap *Candida albicans* ATCC 10231

Konsentrasi (%) b/v	Log C	Rata-Rata Diameter Hambat Ketokonazol \pm SD (cm)
0,5	-0,6	1,95 \pm 0,05
1	-0,3	2,18 \pm 0,35
2	0	2,30 \pm 0,25
2,5	0,1	2,39 \pm 0,02
5	0,4	2,44 \pm 0,04

Dari **Tabel V.6** terlihat bahwa ketokonazol memiliki aktivitas antifungi yang baik dengan diameter hambat dari konsentrasi terkecil 0,5% sebesar 1,95 cm dan konsentrasi terbesar 5% sebesar 2,44 cm, sehingga KHM dari ketokonazol dapat ditentukan yaitu pada konsentrasi 0,5%. Semakin besar konsentrasi ketokonazol maka semakin besar pula aktivitas antifunginya.



Gambar 2. Kurva aktivitas antifungi ketokonazol terhadap *Candida albicans* ATCC 10231

Dari **Tabel V.6**, kemudian digambarkan kurva hubungan antara log konsentrasi dengan diameter hambat (**Gambar V.2**) karena dalam menentukan kesetaraan aktivitas antifungi air perasan umbi wortel terhadap ketokonazol diperlukan persamaan regresi linear yang diperoleh dari kurva aktivitas ketokonazol sebagai antifungi pembanding.

Berdasarkan data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa nilai banding aktivitas 1 mg air perasan umbi wortel setara dengan $2,2 \times 10^{-7}$ mg ketokonazol.

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa air perasan umbi wortel memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* ATCC 10231, tetapi air perasan umbi wortel tidak memiliki aktivitas antifungi terhadap *Aspergillus niger*. Semakin besar konsentrasi air perasan umbi wortel, maka semakin besar diameter hambat yang dihasilkan. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) air perasan umbi wortel terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 sebesar 25% dengan diameter hambat yang dihasilkan sebesar 0,93 cm. Aktivitas antifungi 1 mg air perasan umbi wortel setara dengan $2,2 \times 10^{-7}$ mg ketokonazol.

Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan dengan metode ekstraksi, pengujian KLT bioautografi untuk mengetahui golongan senyawa yang memiliki aktivitas antifungi, pengujian terhadap fungi lain.

Daftar Pustaka

- Brook, G.F., Butel, J.S., and Morse, S.A. (2010). Mikrobiologi kedokteran: Jawetz Melnick, and Andelberg Edisi 25. EGC, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta : Badan pengawasan Obat dan makanan.
- Handayani, P. (2010). Perbandingan Efektivitas Air Perasan Buah Wortel Dengan Ketokonazol 1% Secara In Vitro Terhadap Pertumbuhan *Pityrosporum ovale* pada Ketombe. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Jawetz, dkk. (2010). Mikrobiologi Kedokteran. Penerbit Buku kedokteran. EGC, Jakarta.
- Jupriadi, L. (2011). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Waru (*Hibiscus tilaceus L.*) Terhadap Jamur *Malassezia furfur*, Skripsi. Program Studi Farmasi, Stikes Ngudi Waluyo Unggaran, Semarang.
- Katzung, B.G., Susan M.B., dan Anthony, T. (2013). Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 12 Volume 1. Penerbit Buku kedokteran EGC, Jakarta.
- Kusumaningtyas, Eni. (2006). Mekanisme Infeksi *Candida albicans* pada permukaan sel. Prosiding Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis, Bogor.
- Price, S.A. (2003). Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Edisi 6. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Rahayu. T. (2009). Uji Antijamur *Combucha coffee* terhadap *Candida albicans* dan *Tricophyton Mentragrophytes*, Jurnal Penelitian Sains & Teknologi, 2009, Vol.10, No.1, 10-7.
- Ross, I.A. (2005). Medicinal Plants Of the World Chemical Constituents, Traditional and Modern Medicinal Uses. New Jersey : Humana Press.
- Rukmana, R. (1995). Bertanam Wortel. Kanisius, Jakarta.
- Sugianitri, N.K. (2001). Ekstrak Biji Buah Pinang (*Areca catecu, L.*) Dapat Menghambat Pertumbuhan Koloni *Candida albicans* Secara In Vitro Pada Resin Akrilik Heat Cured. Skripsi. Program Pascasarjana, Program Studi Ilmu

Biomedik Universitas Udayana, Bali.

Tjay, H.T & Rahardja, K. (2007). Obat-Obat Penting, Khasiat, Penggunaan, dan Efek-Efek Samping Edisi VI. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.

Waluyo, Lud. (2008). Mikrobiologi Umum. UMM Press, Malang.

Waluyo, Lud. (2005). Mikrobiologi Umum. UMM Press, Malang.

