

## Uji Aktivitas Antijamur Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Jamur *Candida albicans*

Melzi Octaviani\*, Fadila

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru

### Detail Artikel

Diterima Redaksi : 03 April 2018

Direvisi : 24 April 2018

Diterbitkan : 31 Oktober 2018

### Kata Kunci

Antijamur; *Averrhoa bilimbi* L.;  
*Candida albicans*; Sari Buah

### Penulis Korespondensi

Melzi Octaviani

[melziocaviani@stifar-riau.ac.id](mailto:melziocaviani@stifar-riau.ac.id)

### ABSTRAK

Uji aktivitas antijamur sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap jamur *Candida albicans* telah dilakukan dengan menggunakan metode dilusi padat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antijamur sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap jamur *Candida albicans*. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan jumlah koloni jamur yang diperoleh pada konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40% dan 20% berturut-turut dengan persentase 55%, 48%, 40%, 30% dan 0,16% terhadap pertumbuhan jamur uji. Hasil uji statistik one way ANOVA menunjukkan nilai  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yang berarti seluruh konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar seluruh kelompok perlakuan.

## PENDAHULUAN

Kandidiasis merupakan salah satu kasus infeksi jamur yang paling sering terjadi pada manusia. Penyakit kandidiasis tergolong infeksi oportunistik yang disebabkan oleh pertumbuhan jamur genus *Candida* yang berlebihan, 70% dari infeksi *Candida* disebabkan oleh *Candida albicans*. Di dalam tubuh manusia, jamur *Candida* dapat hidup sebagai parasit atau saprofit baik di dalam mulut, saluran pernafasan, saluran pencernaan, ataupun vagina (Siregar, 2004); (Garna, 2012).

Pengobatan penyakit *Candida albicans* umumnya menggunakan antibiotik. Namun penggunaan antibiotik dalam jangka waktu lama, akan berdampak negatif yaitu adanya efek samping yang serius, resistensi, aturan pakai yang menyulitkan, dan perlunya pengawasan dokter, serta harganya mahal (Utami, 2012). Oleh karena itu, perlu dicari alternatif pengobatan lain yang lebih aman. Salah satu alternatif cara untuk menemukan agen antifungi adalah dengan menggunakan obat tradisional.

Salah satu tanaman di Indonesia yang banyak memberikan manfaat untuk kehidupan adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Tanaman ini dapat tumbuh pada daerah ketinggian hingga 500 m. Pada umumnya belimbing wuluh ditanam dalam bentuk tanaman pekarangan, baik digunakan sebagai bumbu masakan maupun hanya sebagai peneh di halaman rumah (Parikesit, 2011). Hasil pemeriksaan kandungan kimia buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mengandung golongan senyawa oksalat, minyak atsiri, saponin, tanin, fenolik, flavonoid dan pektin (Fahrudina dan Pratiwi, 2015); (Hayati et al., 2010); (Muhtadi et

al., 2012). Senyawa fenolik dan flavonoid telah dilaporkan sebelumnya memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antidiabetes dan antioksidan (Susanti et al., 2016); (Verawaty dan Novel, 2018).

Penelitian sebelumnya oleh Oktavianes (2013) menunjukkan bahwa sari buah belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Eschericia Coli* pada konsentrasi 10% dengan diameter hambat sebesar 3,74 mm diluar cakram. Penelitian yang dilakukan oleh Rahayu (2013) menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memiliki efektivitas antifungi yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Konsentrasi hambat minimal ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan konsentrasi 6%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 100% menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100% ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* sebesar 7,55 mm.

Secara tradisional masyarakat menggunakan buah belimbing wuluh sebagai obat sariawan dengan cara menghaluskan buah belimbing wuluh dan mengoleskan air perasan pada sariawan. Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk menguji efektivitas antijamur sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap jamur *Candida albicans*.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat: juicer (Philips<sup>®</sup>), pisau, oven (Memmert<sup>®</sup>), wadah, timbangan analitik digital (Shimadzu<sup>®</sup>), autoklaf (GEA<sup>®</sup>), Erlenmeyer (Pyrex<sup>®</sup>), batang pengaduk, handscoon, masker, Bunsen, jarum Ose, inkubator (Memmert<sup>®</sup>), cawan Petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikro pipet (Nesco<sup>®</sup>), kertas koran, spidol, beaker glass (Pyrex<sup>®</sup>), pipet tetes, kertas label, vortex (As one<sup>®</sup>), Colony counter (Suntex<sup>®</sup>).

Bahan: *Potato Dextrose Agar* (Oxoid<sup>®</sup>), buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang muda dan masih segar, alkohol 96% (Brataco<sup>®</sup>), aqua DM (Brataco<sup>®</sup>), NaCl 0,9% (Widatra<sup>®</sup>), jamur *Candida albicans*.

### Cara Kerja

#### Skrining Fitokimia Sampel

Skrining fitokimia dilakukan terhadap sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yaitu uji alkaloid, uji flavonoid, uji fenolik, uji saponin, uji terpenoid, uji steroid dan uji tanin.

#### Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang terbuat dari gelas seperti tabung reaksi, cawan Petri, dicuci bersih dan dikeringkan. Selanjutnya dibungkus dengan kertas koran, disterilkan menggunakan oven dengan suhu 160°C selama 2 jam. Medium *Potato Dextrose Agar*, disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum Ose dan pinset disterilkan dengan pemijaran langsung diatas nyala api bunsen setiap kali pemakaian (Pratiwi, 2008).

## Pembuatan Media

Media PDA ditimbang sebanyak 9,75 gram kemudian dilarutkan dalam 250 ml aquades dan dipanaskan sampai mendidih diatas *hotplate*. Setelah mendidih didinginkan beberapa menit, kemudian ditutup menggunakan kapas yang dibalut dengan kain kasa, setelah itu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit.

## Penyiapan dan Peremajaan Jamur Uji

Penyiapan jamur uji dengan cara diambil 1 Ose jamur menggunakan jarum Ose dari kultur murni pada cawan Petri, kemudian jamur tersebut digoreskan ke dalam tabung reaksi yang berisi media PDA miring. Kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi amati pertumbuhan jamur kemudian dilakukan pembuatan suspensi jamur.

## Pembuatan Suspensi Jamur

NaCl Fisiologis diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 6 ml. Jamur uji yang telah diremajakan diambil sebanyak 4 Ose menggunakan jarum Ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl. Disuspensi dan dihomogenkan dengan alat vortex. Kekeruhan jamur uji diukur dengan cara memasukkan suspensi jamur ke dalam kuvet dan diukur menggunakan alat spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 530 nm hingga diperoleh transmittansi 90%. Suspensi jamur dibuat dengan pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$ . Tujuan dilakukan pengenceran adalah untuk memperoleh pengenceran suspensi jamur dengan jumlah koloni yang diinginkan.

## Pembuatan Sari Buah Belimbing Wuluh

Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) diambil dan ditimbang sebanyak 100 gram, dicuci bersih dengan air dan ditiriskan. Kemudian buah belimbing wuluh dipotong dan dimasukkan ke alat *juicer* hingga diperoleh sari buah buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi 100% v/v.

## Pembuatan Larutan Konsentrasi Sari Buah Belimbing Wuluh

Sari buah buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang sudah didapat dengan konsentrasi 100% v/v. Selanjutnya dibuat pengenceran dgn konsentrasi 80%, 60%, 40%, dan 20%. Konsentrasi 80% dibuat dengan mengambil 4 ml dari konsentrasi 100% dan ditambah aquades steril sampai 5 ml. Konsentrasi 60% dibuat dengan mengambil 3,75 ml dari konsentrasi 80% dan ditambah aquades steril sampai 5 ml. Konsentrasi 40% dibuat dengan mengambil 3,3 ml dari konsentrasi 60% dan ditambah aquades steril sampai 5 ml. Konsentrasi 20% dibuat dengan mengambil 2,5 ml dari konsentrasi 40% dan ditambah aquades steril sampai 5 ml.

## Uji Aktivitas Antijamur

Pengujian aktivitas antijamur dibagi menjadi 3 kelompok yaitu perlakuan sampel dengan berbagai konsentrasi, kontrol jamur dan kontrol media. Untuk perlakuan sampel diambil suspensi jamur dengan pengenceran  $10^{-2}$  sebanyak 50 µl dimasukkan ke dalam cawan Petri dan diambil 100 µl sari buah belimbing wuluh dari tiap-tiap konsentrasi dari sari buah belimbing wuluh yaitu konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40% dan 20% yang telah dibuat sebelumnya kemudian masukkan media PDA ke dalam cawan Petri. Uji aktivitas dilakukan dengan metode

dilusi padat sebanyak 3 kali pengulangan. Sebagai pembanding digunakan kontrol jamur dengan memasukkan 50 µl suspensi jamur dengan pengenceran  $10^{-2}$  dan media PDA ke dalam cawan Petri. Sebagai kontrol media dengan memasukkan media PDA ke dalam cawan Petri. Dihomogenkan dan tunggu media mengeras. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah itu diamati dan dihitung jumlah koloni jamur menggunakan alat *Colony counter* (Suntex®).

### Analisis Data

Daya aktivitas antijamur dapat dilihat dengan menghitung jumlah koloni. Data yang didapat disajikan bentuk tabel, diagram, dan gambar. Selanjutnya data dianalisis dengan uji statistik SPSS dengan uji *One way ANOVA*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat aktivitas antijamur sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap jamur *Candida albicans* dengan melihat jumlah koloni yang tumbuh pada sampel. Buah belimbing wuluh yang digunakan pada penelitian ini yaitu buah belimbing wuluh yang masih muda dan berwarna hijau dengan ukuran  $\pm 5$  cm yang diambil di daerah Pandau Jaya, kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Dasar pemilihan sampel karena sebagian masyarakat di daerah Pandau Jaya menggunakan buah belimbing wuluh secara tradisional untuk mengobati penyakit sariawan. Pengolahan buah belimbing wuluh dilakukan dengan cara diambil sari buahnya dengan menggunakan alat *juicer*, buah belimbing wuluh dibersihkan terlebih dahulu dengan air mengalir kemudian dipotong. Setelah diperoleh sari buah kemudian disaring menggunakan kertas saring *whatman* yang bertujuan untuk memisahkan sari buah dari ampas yang masih tersisa yang dapat mengganggu dalam pengujian aktivitas antijamur. Masyarakat biasanya menggunakan buah belimbing wuluh sebagai obat sariawan dengan cara menghaluskan buah tersebut kemudian disaring dan diambil airnya.

Uji skrining fitokimia dilakukan pada penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Hasil skrining fitokimia buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) menunjukkan hasil positif terhadap senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan saponin dimana senyawa tersebut dapat diprediksi mempunyai aktivitas biologis sebagai antijamur (Tabel 1).

**Tabel 1. Uji Skrining Fitokimia Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)**

No	Kandungan Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil Pengujian
1	Alkaloid	Mayer	(-) Tidak terbentuk endapan putih
2	Flavonoid	Logam Mg dan HCl pekat	(+) Terbentuk warna jingga hingga merah
3	Fenolik	FeCl <sub>3</sub>	(-) Tidak terbentuk warna biru pekat
4	Saponin	Air	(+) Terbentuk busa permanen selama 15 menit
5	Terpenoid	Lieberman-Bouchard	(-) Tidak terbentuk warna merah
6	Steroid	Lieberman-Bouchard	(-) Tidak terbentuk warna hijau atau biru

Metoda yang digunakan untuk pengujian aktivitas antijamur yaitu dilusi padat. Dasar pemilihan metoda ini karena satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan

untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008). Dengan metode ini pengujian dilakukan pada media *Potato Dextrosa Agar* untuk melihat pertumbuhan koloni. Media ini merupakan media agar yang cocok dan mendukung pertumbuhan jamur dan memiliki pH yang rendah (pH 4,5 sampai 5,6) sehingga menghambat pertumbuhan jamur yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 30-37 °C (Cappucino dan Natalie, 2014).

Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antibakteri alat dan bahan yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu. Tujuannya agar semua peralatan dan bahan yang digunakan bebas dari kontaminasi yang tidak diinginkan selama proses pengujian. Jamur yang akan digunakan sebagai mikroba uji harus dilakukan peremajaan setiap ingin melakukan pengujian dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C karena diharapkan jamur uji yang digunakan berada pada fase *exponensial*. Karena pada fase tersebut jamur dapat berkembang lebih optimal sehingga memberikan aktivitas yang baik pada waktu pengujian (Pratiwi, 2008).

Dilanjutkan dengan pembuatan suspensi bakteri dengan cara jamur uji disuspensikan dalam NaCl (0,9%) fisiologis sampai tingkat kekeruhan tertentu. Untuk bakteri dicapai tingkat kekeruhan pada transmittan 90% dengan panjang gelombang 530 nm. Kekeruhan suspensi jamur tersebut harus terukur karena untuk memberikan keseragaman populasi jamur uji, jamur uji tidak terlalu rapat dan tersebar merata dalam larutan NaCl, sehingga pengujian yang dilakukan memberikan hasil yang akurat. Larutan NaCl fisiologis merupakan lingkungan isotonik bagi mikroba uji. Dalam lingkungan isotonik konsentrasi cairan lingkungan setara dengan sel mikroba sehingga cairan sel tidak mengalir keluar, demikian juga cairan lingkungan tidak masuk ke dalam sel (Lay, 1994). Setelah didapat suspensi bakteri dengan transmittan 90%, lalu dibuat pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$ . Tujuannya untuk melihat pada pengenceran berapa jumlah koloni memenuhi persyaratan 30-300 koloni (Waluyo, 2010). Berdasarkan hasil yang diperoleh dipilih konsentrasi  $10^{-2}$  yaitu 197 koloni/mL (Tabel 2).

**Tabel 2. Hasil Perhitungan Jumlah Koloni Awal Suspensi Jamur *Candida albicans***

Sampel	Konsentrasi (v/v)	Jumlah Koloni			Rata-rata ± Standar deviasi
		1	2	3	
Suspensi Jamur Uji	Larutan awal	457	459	453	456,33 ± 3,06
	$10^{-1}$	250	255	253	252,67 ± 2,52
	$10^{-2}$	197	195	199	197,00 ± 2,00
	$10^{-3}$	21	25	25	23,67 ± 2,31
	$10^{-4}$	6	6	6	6,00 ± 0,00
	$10^{-5}$	5	4	5	4,67 ± 0,58

Penelitian ini dirancang dengan konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40% dan 20%. Seri konsentrasi ini dibuat dengan tujuan untuk melihat perbandingan jumlah koloni jamur pada tiap-tiap konsentrasi. Variasi konsentrasi yang digunakan diharapkan dapat memberikan informasi pada konsentrasi berapa sari buah belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Perlakuan kontrol media (media *Potato Dextrosa Agar*) dilakukan untuk melihat pengaruh efek kontaminan terhadap media yang digunakan dan perlakuan kontrol jamur (media dan jamur) untuk melihat jumlah awal koloni jamur *Candida albicans*. Daya aktivitas antijamur diketahui dengan menghitung jumlah koloni jamur dilakukan dengan menggunakan alat *Colony counter* (Suntex®).

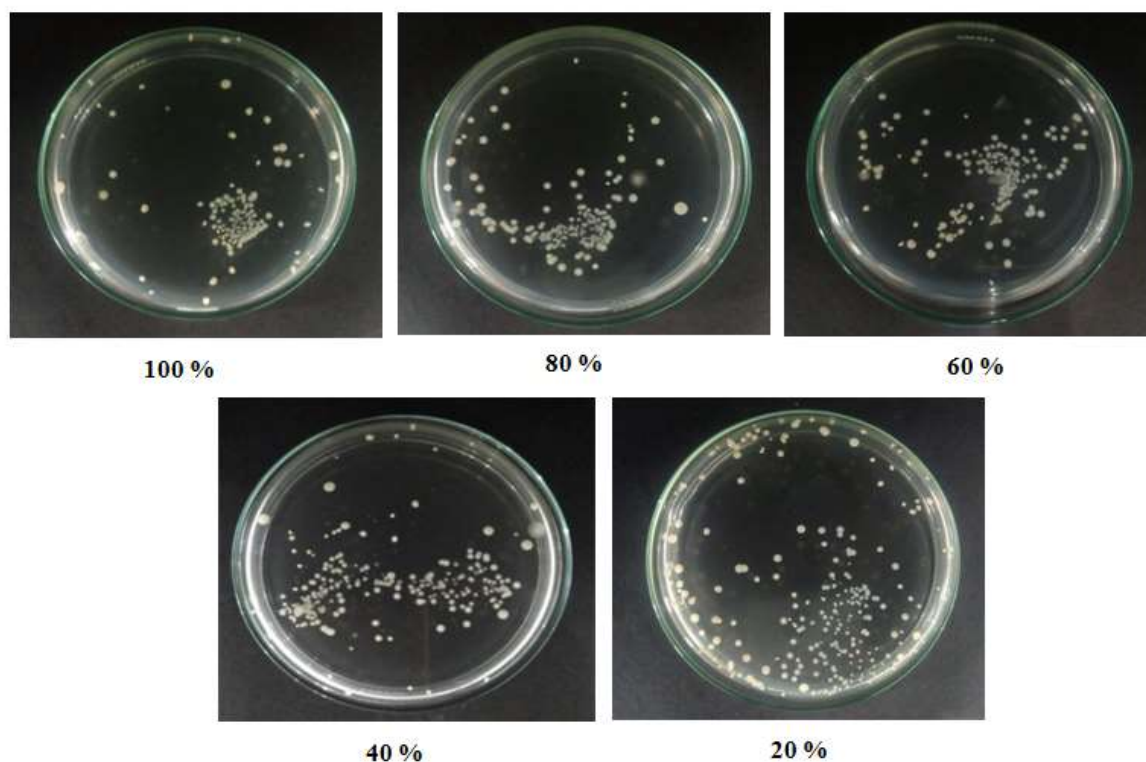
Pada penelitian yang telah dilakukan terhadap kontrol media (media *Potato Dextrosa Agar*) didapat hasil jumlah koloni bakteri yang tumbuh yaitu 0, dimana menandakan bahwa media yang digunakan bebas dari kontaminan yang dapat merusak sampel dan mengganggu



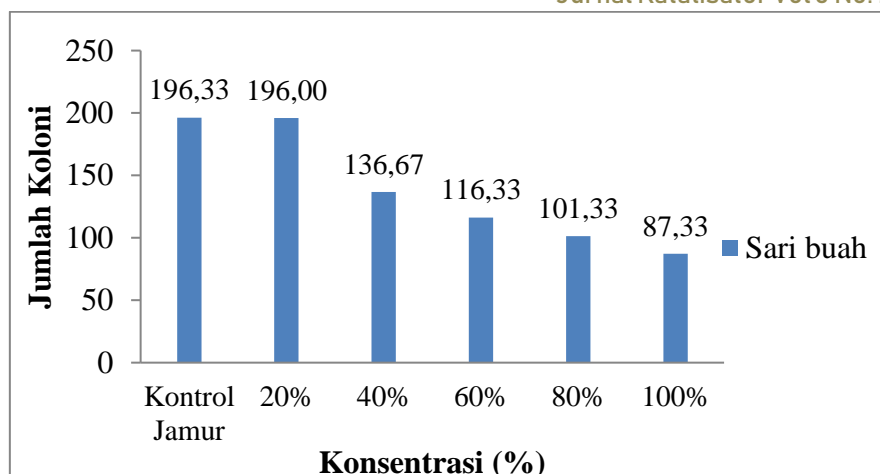
dalam pengujian. Sedangkan kontrol jamur (media dan jamur *Candida albicans*) bertujuan untuk mengetahui jumlah awal koloni jamur. Hasil uji aktivitas antijamur sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antijamur Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Jamur *Candida albicans***

Sampel	Konsentrasi (v/v)	Jumlah Koloni			Rata-rata ± Standar Deviasi	% Penurunan Jamur
		1	2	3		
Kontrol Media	Kontrol Media	0	0	0	0	-
Kontrol Jamur	Kontrol Jamur	198	196	195	196,33 ± 1,53	-
	20%	196	195	197	196,00 ± 1,00	0.16%
	40%	137	135	138	136,67 ± 1,53	30%
	60%	116	115	118	116,33 ± 1,53	40%
	80%	101	100	103	101,33 ± 1,53	48%
	100%	89	87	86	87,33 ± 1,53	55%



**Gambar 1. Hasil Pengamatan Jumlah Koloni *Candida albicans*.**



**Gambar 2. Grafik Penurunan Jumlah Koloni Jamur *Candida albicans***

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji statistik *One way ANOVA (Analysis of Variance)* untuk mencari nilai perbandingan rata-rata yang signifikan antar jumlah koloni pada konsentrasi yang berbeda. Analisa statistik dilakukan dengan derajat kepercayaan 95% ( $=0,05$ ) dengan menggunakan program *spss 16 for windows*.

Sebelum uji ANOVA dilakukan, ada beberapa syarat yang harus dipenuhi yaitu, variabel dependen harus memiliki varian yang sama dalam setiap kategori variabel dependen (Ghozali, 2005). Untuk mengetahuinya dilakukan uji *Levene's of homogeneity of variance* dan dari hasil penelitian didapatkan angka signifikansi  $>0,05$  yaitu 0,286 yang berarti data yang diperoleh homogen atau memiliki variansi yang sama.

Berdasarkan hasil uji statistik *one-way ANOVA* menunjukkan nilai  $p < 0,05$  ( $p = 0,000$ ) yang berarti seluruh konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar seluruh kelompok perlakuan (Tabel 4).

**Tabel 4. Uji *One way ANOVA* Pada Perlakuan**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	83113.238	6	13852.206	7653.152	.000
Within Groups	25.333	14	1.810		
Total	83138.571	20			

Selanjutnya hasil data statistik *One way ANOVA* dilanjutkan dengan *Post Hoc Tukey* untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda signifikan (Hartono, 2008). Dari data yang diperoleh menunjukkan konsentrasi 20% memiliki jumlah koloni jamur yang sebanding dengan kontrol jamur, artinya pada konsentrasi 20% tidak memiliki efek antijamur. Sedangkan pada konsentrasi 100%, 80%, 60% dan 40% memberikan efek antijamur terhadap jamur *Candida albicans*, hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan jumlah koloni yang signifikan dengan kontrol jamur (Tabel 5).

**Tabel 5. Hasil Uji Post Hoc Tukey Terhadap Penurunan Koloni Jamur *Candida albicans***

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
kontrol media	3	.00					
konsentrasi 100%	3		87.33				
konsentrasi 80%	3			101.33			
konsentrasi 60%	3				116.33		
konsentrasi 40%	3					136.67	
konsentrasi 20%	3						196.00
kontrol jamur	3						196.33
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Dari hasil pengujian, buah belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Hal ini dikarenakan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid. Senyawa ini dapat menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel, gugus hidroksil yang terdapat dalam senyawa flavonoid menyebabkan timbulnya efek toksik pada jamur. Selain itu kandungan saponin dari sampel mampu menghambat pertumbuhan sel mikroba dengan cara menghambat sintesa protein sel mikroba (Pendit et al., 2016).

## SIMPULAN

Penelitian uji aktivitas antijamur sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) di atas dapat disimpulkan bahwa sari buah belimbing wuluh mempunyai aktivitas antijamur dengan nilai % penurunan jumlah koloni jamur sebesar 55% pada konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan jamur uji. Pada uji statistik *One-way* ANOVA didapatkan nilai  $p < 0,05$  yaitu  $p = 0,000$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh konsentrasi menunjukkan perbedaan jumlah koloni yang signifikan antar seluruh kelompok perlakuan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik karena bantuan dan dukungan dari civitas akademika Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cappuccino, J.G dan Natalie, S. 2014. *Manual Laboratorium Biologi*. EGC. Jakarta.
- Fahrudina dan Pratiwi, R. 2015. Kandungan Saponin Buah, Daun dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Prosiding KPSDA*. 1(1), pp.220-225.
- Garna, H. 2012. *Buku Ajar Divisi Infeksi dan Penyakit Tropis*. CV. Sagung Seto. Jakarta.
- Ghozali, I. 2005. *Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program SPSS*. Universitas Diponegoro. Bandung.
- Hartono. 2008. *SPSS 16.0 Analisa Data Statistika dan Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Hayati, E.K., Fasyah, G., dan Sa'adah, L. 2010. Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Kimia*. 4(2), pp.193-200.



- Lay, B.W. 1994. *Analisa Mikroba di Laboratorium*. Edisi I. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Muhtadi, Ambarwati, R., dan Yuliani, R. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Kulit Batang Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus epidermidis* Beserta Bioautografinya. *Jurnal Biomedika*. 4(2), pp. 1-9.
- Oktavianes., Fifendy, M., dan Handayani, D. 2013. Daya Hambat Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *E.colli*. *Jurnal Biologi*. 2(2), pp.1-5.
- Parikesit, M. 2011. *Khasiat dan Manfaat Belimbing Wuluh*. Stomata. Surabaya.
- Pendit, P.C.A., Zubaidah, E., dan Sriherfyna, F.H. 2016. Karakteristik Fisik-Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Pangan dan Agrobisnis*. 4(1), pp. 400-409.
- Pratiwi, T.S. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga. Yogyakarta.
- Rahayu, P. 2013. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Skripsi*. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Siregar, R. S. 2004. *Penyakit Jamur Kulit Edisi 2*. EGC. Jakarta.
- Susanti, F.E., Efdi, M., dan Afrizal. 2016. Isolasi Senyawa Kumarin Dari Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Katalisator*. 1(2), pp. 1-8.
- Utami, E.R., 2012. Antibiotika, Resistensi, dan, Rasionalitas Terapi. *Jurnal Sainstis*.1(1), pp. 124-138.
- Verawaty dan Novel, D.C. 2018. Efek Ekstrak Etanol Kulit Petai (*Parkia speciosa* Hassk) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan. *Jurnal Katalisator*. 3(1), pp. 1-6.
- Waluyo, L. 2010. *Teknik dan Metode Dasar Dalam Mikobiologi*. Universitas Muhammdaiyah. Malang.