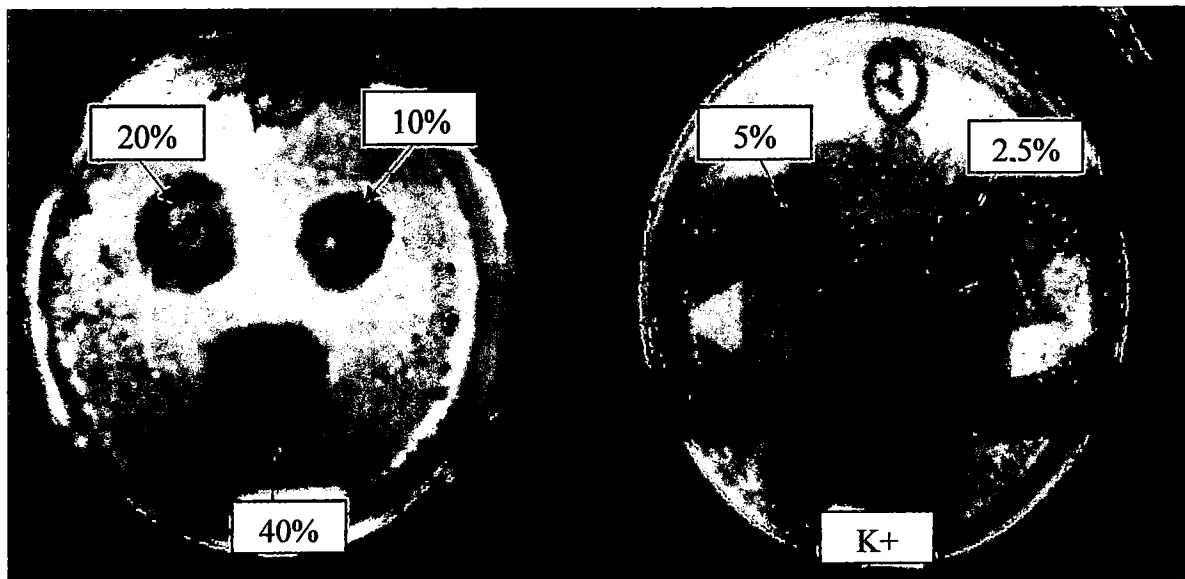


## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Diameter zona radikal pada *Sabouroud Agar* setelah pemberian ekstrak tampak disekeliling lubang sumuran yang ditetesi ekstrak biji alpukat.

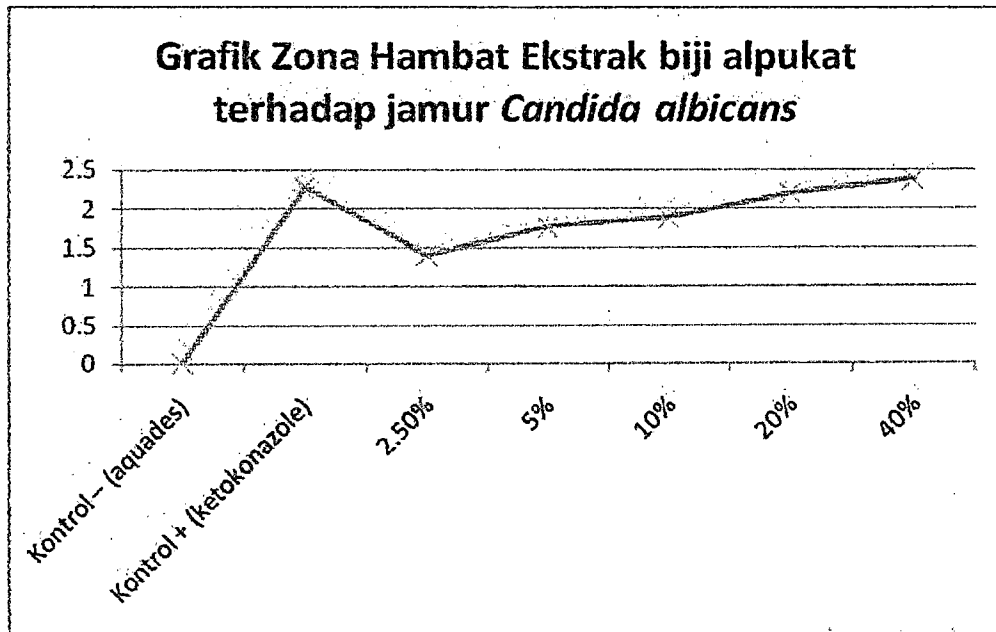


**Gambar 1. Zona radikal beberapa konsentrasi ekstrak biji alpukat terhadap jamur *Candida albicans*. Tampak zona terbesar diperoleh pada konsentrasi 40%**

Rangkuman hasil rata - rata dan standar deviasi zona hambat yang terbentuk dari efek ekstrak biji alpukat dapat ditampilkan dalam Tabel I. Hasil uji antijamur tersebut kemudian dibuat kurva untuk mengetahui peningkatan efek

**Tabel 2. Rata - rata dan standar deviasi zona hambat (mm) efek ekstrak biji alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans***

Ekstrak Biji Alpukat	$\bar{x} \pm SD$ (mm)
2,5%	1,40167 $\pm$ 0,072514
5%	1,76167 $\pm$ 0,088929
10%	1,88833 $\pm$ 0,044814
20%	2,20333 $\pm$ 0,067885
40%	2,38500 $\pm$ 0,013229



**Gambar 5. Kurva Zona Radikal setelah ditetesi ekstrak biji alpukat dan kontrol**

Gambar 2 memperlihatkan bahwa pada kurva zona radikal jamur *Candida albicans* semakin besar seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak biji alpukat meskipun belum diketahui konsentrasi optimum. Zona radikal jamur *C. albicans* yang paling besar terjadi pada konsentrasi 40%, sedangkan zona radikal *C.*

1948  
1949  
1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025

1948  
1949  
1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025

1948  
1949  
1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025

Perhitungan homogenitas data diperoleh data luas zona radikal homogen ( $p=0,111$ ). Analisis data dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* dengan hasil dirangkum dalam Tabel II.

**Tabel 3. Rangkuman *one way anova* tentang ekstrak biji alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans***

	Jumlah kuadrat	df	Kuadrat tengah	F	Sig.
Antar kelompok	1,773	4	0,443	111,030	0,000
Dalam kelompok	0,040	10	0,004		
Total	1,813	14			

Hasil uji *one way anova* menunjukkan bahwa zona radikal jamur *C. albicans* dipengaruhi secara bermakna oleh konsentrasi ekstrak biji alpukat ditunjukkan dengan nilai  $p= 0,00$  ( $p < 0,05$ ). Uji  $LSD_{0,05}$  (*Least Significant Difference*) dilakukan untuk mengetahui perbedaan rerata luas zona radikal jamur *C. albicans* dalam berbagai konsentrasi ekstrak biji alpukat yaitu 2,5%, 5%, 10%, 20% dan 40%. Hasil uji  $LSD_{0,05}$  dapat dilihat pada Tabel III.

**Tabel 4. Rangkuman uji  $LSD_{0,05}$  terhadap perbedaan nilai rerata zona radikal jamur *Candida albicans* dalam berbagai konsentrasi ekstrak biji alpukat pada tiap kelompok perlakuan**

Konsentrasi Ekstrak Biji Alpukat		Rata-rata Perbedaan	Signifikansi
2,5%	5%	-0,360000	0,000
	10%	-0,486667	0,000
	20%	-0,801667	0,000
	40%	-0,983333	0,000
5%	10%	-0,126667	0,034
	20%	-0,441667	0,000
	40%	-0,623333	0,000
10%	20%	-0,315000	0,000
	40%	-0,496667	0,000
20%	40%	-0,181667	0,006



Tabel III menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari rerata zona radikal jamur *Candida albicans* pada semua perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak biji alpukat mempunyai daya antijamur terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans* dengan terbentuknya zona



## B. Pembahasan

Penelitian *in vitro* tentang pengaruh efektifitas ekstrak biji alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap jamur *Candida albicans* dilakukan dengan metode difusi. Berdasarkan hasil uji anava satu jalur didapatkan dilai  $p < 0,05$ . Hasil itu menunjukkan bahwa, ekstrak biji alpukat (*Persea americana Mill*) dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 10%, 20% dan 40% mempengaruhi secara signifikan dan mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans*. Hasil uji  $LSD_{0,05}$  menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji alpukat, maka semakin besar zona radikal jamur *C. albicans*. Jadi diduga semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji alpukat maka semakin banyak kandungan senyawa fitokimia yang berada di dalam ekstrak biji alpukat. Adanya daya antijamur ekstrak biji alpukat karena pada biji alpukat mempunyai kandungan senyawa kimia yaitu fenol, tanin, flavonoid, alkaloid, dan saponin yang mempunyai efek sebagai berikut (Susilowati dkk., 1997).

Senyawa flavonoid mempunyai aktifitas antijamur karena berinteraksi dengan dinding sel jamur. Flavonoid pada kadar yang rendah akan mendenaturasi protein dan pada kadar yang tinggi akan menyebabkan koagulasi protein sehingga sel akan mati. Flavonoid merusak dinding sel dengan menembus stratum korneum dan miselium jamur sehingga menyebabkan terhambatnya pembentukan endotoksin (Ismiyati, 2005).

Menurut Parwata dan Dewi (2007) fenol berinteraksi dengan sel pada jamur melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera





denaturasi protein. Denaturasi protein merupakan kerusakan pada struktur tersier. Struktur tersier merupakan protein dimensi yang terdiri dari disulfida kovalen intramolekuler dan sejumlah pertautan senyawa nonkovalen seperti ikatan ion, ikatan hidrofobik, dan ikatan hidrogen. Struktur tersier ini mudah terganggu oleh sejumlah unsur fisik maupun kimiawi sehingga kerusakan struktur (Jawets, 1996). Pada kadar tinggi, fenol dapat menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis (Parwata, 2007). Membran sel sebagai penghalang yang selektif, memasukkan meloloskan zat-zat tertentu secara aktif melalui selaput, sehingga konsentrasi dalam sel seimbang. Selaput sel juga merupakan tempat bagi banyak enzim yang terlibat dalam biosintesis pembentuk komponen pembungkus sel. Saat membran sel *C. albicans* berinteraksi dengan zat-zat asing (fenol), maka akan terjadi perubahan sifat fisik dan kimiawi dari selaput membran sel tersebut sehingga akan menghambat fungsi normal dari suatu sel sehingga dapat terjadi kematian sel atau penghambatan pertumbuhan sel (Jawets, 1996).

Tanin dibentuk dengan polimerisasi unit quinon. Senyawa quinon mempunyai kromofor dasar seperti kromofor pada benzokuinon, yang terdiri atas dua gugus karbonil yang mengkonjugasi dengan dua ikatan rangkap karbon-karbon. Efek anti jamur yang dimiliki quinon cukup luas, sasarannya pada sel jamur adalah adhesin (molekul untuk menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel, polipeptida dinding sel, dan enzim yang terikat pada membran sel (Harborne, 1987). Dinding sel *C. albicans* berfungsi sebagai pelindung dan juga sebagai target dari beberapa antimikotik. Dinding sel berperan pula dalam proses penempelan dan kolonisasi serta bersifat antigenik. Fungsi

yang bergelombang dan beraturan. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu: (1) pemilihan lokasi yang strategis, (2) pemilihan jenis ikan yang akan dipelihara, (3) pemilihan jenis pakan yang sesuai, (4) pemilihan jenis obat-obatan yang akan digunakan, (5) pemilihan jenis alat-alat yang akan digunakan, (6) pemilihan jenis wadah yang akan digunakan, (7) pemilihan jenis media yang akan digunakan, (8) pemilihan jenis air yang akan digunakan, (9) pemilihan jenis suhu yang akan digunakan, (10) pemilihan jenis waktu yang akan digunakan.

Salah satu faktor yang paling penting dalam budidaya ikan adalah pemilihan lokasi. Lokasi yang strategis akan memudahkan akses ke pasar dan memudahkan pemeliharaan ikan. Selain itu, lokasi yang strategis juga akan memudahkan akses ke sumber air yang bersih dan segar. Pemilihan jenis ikan yang akan dipelihara juga sangat penting. Jenis ikan yang akan dipelihara harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan dan ketersediaan pakan. Pemilihan jenis pakan yang sesuai juga sangat penting. Jenis pakan yang akan digunakan harus disesuaikan dengan jenis ikan yang akan dipelihara. Pemilihan jenis obat-obatan yang akan digunakan juga sangat penting. Jenis obat-obatan yang akan digunakan harus disesuaikan dengan jenis penyakit yang akan diobati.

ragi dari lingkungannya. *Candida albicans* mempunyai struktur dinding sel yang kompleks, tebalnya 100 sampai 400 nm (Anonim, 2000). Bagian pertama dari *C. albicans* yang berinteraksi dengan sel inang adalah dinding sel. Perlekatan lapisan dinding sel dengan sel inang terjadi karena mekanisme kombinasi spesifik (interaksi antar ligand dan reseptor) dan non spesifik (kutub elektrostatik dan ikatan *van der Waals*) yang kemudian menimbulkan infeksi *C. albicans* ke berbagai jenis permukaan jaringan (Cotter dan Kavanagh cit. Kusumaningtyas, 2004). Kerusakan dinding sel terjadi karena perubahan permeabilitas sel akibat tanin akan mengakibatkan ketidak seimbangan senyawa intrasel dan ekstrasel, terjadinya kebocoran dinding sel mengakibatkan pertahanan sel *Candida* lemah mengingat fungsi dinding sel sebagai pelindung sel ragi dari lingkungan hal itu akan mengakibatkan penghambatan pertumbuhan sel dan kematian sel. Selain itu apabila terjadi kerusakan dinding sel, sel *Candida* tidak mampu untuk menempel pada sel inang.

Pada kelompok perlakuan kontrol dengan menggunakan aquades steril, jumlah koloni *C. albicans* sangat optimal, hal ini disebabkan aquades tidak memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *C. albicans*. Air tidak bersifat fungistatik maupun fungisid, karena air bersifat netral sehingga tidak memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan mikroorganisme (Anonim, 1986). Sedangkan perlakuan kontrol dengan menggunakan ketokonazol terlihat adanya zona radikal. Ketokonazol adalah *fungistatikum* imidazol pertama yang digunakan peroral. Zat ini digunakan pada infeksi jamur sistemis yang parah dan kronis. Mekanismenya



ergosterol dirintangi dan terjadi kerusakan membran sel (Tjay dan Rahardja, 1986)

Hasil uji  $LSD_{0,05}$  menunjukkan perbedaan yang signifikan antar masing-masing konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*. Potensi anti jamur ekstrak biji alpukat meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi, yang berarti semakin tinggi konsentrasi maka semakin sedikit jumlah jamur yang mampu bertahan hidup. Kenaikan konsentrasi zat antimikroba sangat berpengaruh terhadap kemampuan zat antimikroba dalam mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme (Pelczar, 1988). Ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi maka semakin besar pula kadar bahan aktif yang berfungsi sebagai anti jamur, sehingga kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan jamur juga semakin besar.

Kemampuan suatu bahan anti jamur dalam menghambat kemampuan hidup mikroorganisme tergantung pada konsentrasi bahan anti jamur. Artinya jumlah bahan anti jamur dalam suatu lingkungan jenis jamur sangat menentukan kehidupan mikroorganisme yang terpapar. Selain faktor konsentrasi, jenis bahan anti jamur juga menentukan kemampuan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Penelitian tentang daya antijamur ekstrak biji alpukat dengan metode maserasi dapat dibuktikan secara *in vitro*. Tetapi belum dapat digunakan langsung sebagai obat standar untuk mengobati kasus infeksi jamur *C. albicans* karena adanya perbedaan-perbedaan kondisi antara *in vitro* dengan *in vivo*.