

Aktivitas Antifungi Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum*

*Antifungal Activity of Bitter Gourd (*Momordica charantia* L.) Extract to Inhibit the Growth of *Fusarium oxysporum**

Devi Ratna Putri*, Mahanani Tri Asri, dan Evie Ratnasari
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya
*e-mail: rdeviratnaputri@yahoo.com

ABSTRAK

Fusarium oxysporum merupakan fungi pengganggu tanaman yang merugikan karena menyebabkan penyakit layu pada tanaman. Tanaman pare (*Momordica charantia*) dapat digunakan sebagai fungisida karena mengandung alkaloid dan saponin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* dan mengetahui konsentrasi ekstrak buah pare yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak buah pare (60%, 70%, 80%, 90%, 100%, dan kontrol positif dithane M-45) dengan 4 ulangan. Parameter yang diukur berupa diameter zona bening disekitar kertas cakram, data dianalisis dengan ANOVA satu arah dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah pare dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*. Konsentrasi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* adalah konsentrasi 90% dengan rata-rata diameter zona bening sebesar $4,25 \pm 0,95$ mm yang tidak berbeda nyata dengan kontrol positif dithane M-45.

Kata Kunci : *Fusarium oxysporum*, buah pare (*Momordica charantia* L.), zona bening.

ABSTRACT

Fusarium oxysporum was a disturbing fungus plant that affected adversely such as wilting in plants. Bitter gourd (*Momordica charantia*) could be used as a fungicide because it contained alkaloids and saponins. The purposes of this research were to know the antifungal activity of bitter gourd (*Momordica charantia*) extract in inhibiting *Fusarium oxysporum* growth and to know optimal concentration of bitter gourd in inhibiting *Fusarium oxysporum* growth. This research used Completely Randomized Design with one treatment factor that was concentration of bitter gourd extract (60%, 70%, 80%, 90%, 100%, and the positive control dithane M-45) with four replications. The measured parameters were the diameter of the clear zone around the paper disc, data were analyzed by one way ANOVA and continued Duncan test. The results showed that the bitter ground extract could inhibit the growth of *Fusarium oxysporum*. Optimum concentration bitter gourd extract in 90% concentration could inhibit the growth of *Fusarium oxysporum* with an average 4.25 ± 0.95 clear zone which was not significantly different to the positive control of dithane M-45.

Key words: *Fusarium oxysporum*, bitter gourd (*Momordica charantia* L.), clear zone.

PENDAHULUAN

Fusarium oxysporum merupakan salah satu fungi pengganggu tanaman yang dapat menginfeksi tanaman sehingga menyebabkan penyakit layu *Fusarium* (Sopialena, 2015). Gejala akibat penyakit tersebut ditandai dengan daun menguning, terjadinya layu sebagian atau keseluruhan, batang bagian bawah berubah menjadi warna coklat, kehitaman ataupun kekuningan (Ngittu dkk., 2014). Tanaman yang terserang layu *Fusarium* seperti tanaman pisang, kubis, semangka, tomat rimpang jahe, tulip, dan kapas (Joshi *et al.*, 2013).

Penggunaan fungisida sintetis banyak digunakan pada kalangan pertanian dibandingkan penggunaan fungisida nabati. Dampak

penggunaan fungisida sintetis yang berlebihan dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan makhluk hidup, seperti pencemaran lingkungan, timbulnya patogen resisten terhadap fungisida, dan gangguan kesehatan manusia (Sari dkk., 2012). Untuk mengatasi dampak buruk akibat penggunaan fungisida sintetis maka diperlukan pengendalian dengan menggunakan fungisida nabati. Fungisida nabati banyak didapatkan dari bagian tanaman, tanaman yang digunakan mengandung senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan jamur.

Buah pare (*Momordica charantia*) merupakan bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai fungisida nabati, karena memiliki senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan jamur.

Senyawa aktif yang terkandung pada buah pare adalah alkaloid dan saponin (Komala dkk., 2012). Senyawa alkaloid dapat merusak membran sel yang menyebabkan kebocoran membran sel, sehingga mengakibatkan kerusakan pada sel dan kematian sel jamur (Setiabudy dan Bahry, 2007). Senyawa saponin dapat mempengaruhi permeabilitas membran, sehingga proses pengangkutan dan biosintesis dinding sel terganggu. Akibatnya pertumbuhan sel jamur terhambat atau sel mengalami kematian (Susanto, 2007). Penelitian Fadilah (2016) kandungan senyawa flavonoid, tannin, saponin, fenol, dan alkaloid pada ekstrak daun kedondong dapat berperan sebagai antifungi terhadap *F. oxysporum* secara *in vitro* pada konsentrasi 18%, 24%, dan 30% dengan rata-rata diameter 2,2 cm, 1,9 cm, dan 1,8 cm.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak buah pare dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* dan mengetahui konsentrasi ekstrak buah pare (*M. charantia*) yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum*.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Sasaran penelitian adalah buah pare (*Momordica charantia*) dan kultur murni jamur *Fusarium oxysporum*.

Alat yang digunakan adalah cawan petri, *Beaker glass* 500 ml, Erlenmeyer 250 ml, kertas cakram, jarum ose, toples, timbangan digital, spatula besi, spluit, tabung reaksi, oven, corong, *rotary evaporator*, autoklaf, *Laminar air flow*, dan penggaris. Bahan yang digunakan adalah buah pare (*M. charantia*), biakan murni *F. oxysporum*, etanol 96%, alkohol 70%, *potato dextrose agar* (PDA), aquades steril, NaCl fisiologis 0,9%, DMSO 100%, dan dithane M-45 (fungisida sintesis).

Langkah kerja meliputi beberapa tahapan yaitu: sterilisasi, persiapan sampel, pembuatan ekstrak buah pare, pembuatan konsentrasi ekstrak, pembuatan media PDA, peremajaan biakan murni *F.oxysporum*, pembuatan NaCl fisiologis 0,9%, pembuatan suspensi fungi uji, perhitungan kerapatan spora, penentuan aktivitas antifungi, dan pengukuran zona hambat.

Pada tahap sterilisasi cawan petri, *Beaker glass* 500 ml, Erlenmeyer 250 ml, tabung reaksi disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit. Persiapan sampel buah pare yaitu buah pare dicuci menggunakan air mengalir kemudian dipotong

kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 3-4 hari. Setelah kering kemudian sampel digiling hingga menjadi simplisia. Pembuatan ekstrak buah pare menggunakan metode maserasi dengan 3 kali perendaman yaitu pada perendaman pertama perbandingan antara simplisia dan etanol adalah 225g:675ml, pada perendaman kedua dan ketiga yaitu 225g:450ml (Fadilah, 2016). Masing-masing perendaman dilakukan selama 24 jam. Hasil maserasi diperoleh filtrat yang kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporatory*, sehingga diperoleh ekstrak kental berwarna hijau pekat.

Pembuatan konsentrasi ekstrak 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% yaitu: konsentrasi 100% dengan cara 5 gram ekstrak buah pare ditambahkan 4 ml DMSO 100% sebagai larutan stok. Konsentrasi 90%, 80%, 70%, dan 60% dengan cara mengambil larutan stok berturut-turut 0,9 mL, 0,8 mL, 0,7 mL, 0,6 mL kemudian masing-masing ditambahkan DMSO hingga volume larutan 1 mL. Kontrol positif dithane M-45 dengan cara 0,003 g dilarutkan dengan aquades sampai 1 mL.

Pembuatan PDA yaitu 39 g PDA dilarutkan dalam 1L air kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirer* dan dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga diperoleh larutan jernih. Setelah itu, disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit (Krisyanella dkk., 2012). Peremajaan biakan murni dengan cara menggoreskan *F. oxysporum* menggunakan jarum ose pada media PDA di cawan petri, kemudian diinkubasi selama 7 hari (Setyaningsih dkk., 2012).

Pembuatan NaCl Fisiologis 0,9% dengan cara menimbang NaCl 2,25 g dan dilarutkan dalam 250 ml aquades (Ayu, 2012). Pembuatan suspensi fungi uji yaitu mengambil jamur *F. oxysporum* sebanyak 12 cawan petri kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi 36 ml NaCl 0,9% dan dihomogenkan (Simatupang dkk., 2017). Perhitungan kerapatan spora menggunakan *Haemocytometer* di bawah mikroskop pada perbesaran 400x. Setelah itu, dihitung menggunakan rumus (Gabriel dan Riyanto, 1989):

$$C = \frac{t}{N \times 0,25} \times 10^6$$

Keterangan :

C = kerapatan spora per ml larutan
t = jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati
N = jumlah kotak sampel yang diamati
0,25 = merupakan faktor korelasi penggunaan kotak sampel skala kecil dalam *Haemocytometer*

Penentuan aktivitas antifungi dengan metode difusi disc (Kirby-Baeur). PDA 20 ml ditambahkan dengan 3 ml inokulum dari stok fungi sebanyak $4,43 \times 10^7$ spora/ml, kemudian dihomogenkan hingga fungi uji tercampur rata dan dibiarkan hingga memadat (Masri dan Muhlisa, 2015). Setelah itu, kertas cakram direndam ke dalam ekstrak masing-masing selama ± 10 menit, kemudian kering anginkan dan diletakkan di atas permukaan media PDA (Alfiah dkk., 2015).

Pengukuran zona hambat dengan melihat zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram pada media PDA setelah diinkubasi selama 7x24 jam. Pengukuran menggunakan penggaris dengan satuan milimeter (mm) dengan mengukur diameter vertikal dan diameter horizontal. Data yang diperoleh dihitung menggunakan rumus (Kandoli dkk., 2016):

$$\frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

Keterangan :

Dv = Diameter vertikal

Dh = Diameter horiontal

Dc = Diameter cakram

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varian satu arah (ANOVA) untuk mengetahui efektivitas penggunaan ekstrak buah pare (*M. charantia* L) dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan nyata antar perlakuan.

HASIL

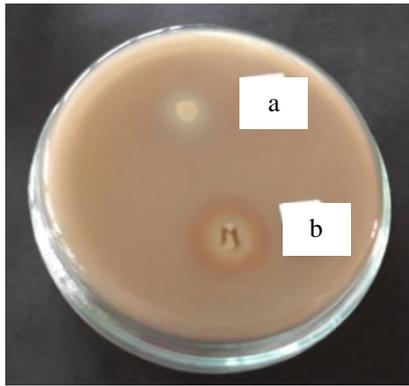
Berdasarkan uji aktivitas antifungi ekstrak buah pare dengan berbagai konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* menunjukkan hasil yang berbeda-bedamantar perlakuan. Penghambatan pertumbuhan *Fusarium* yang didapatkan berupa diameter zona bening. Pengukuran diameter zona bening menggunakan penggaris (mistar) dengan ketelitian 0,5 mm. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental karena adanya variable manipulasi, variable kontrol, pengulangan, dan data homogen. Hasil pengukuran rata-rata diameter zona bening yang terbentuk pada konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% serta kontrol positif berupa dithane M-45 disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak buah pare dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*. Semakin besar konsentrasi ekstrak buah pare maka semakin besar rata-rata diameter zona bening yang dihasilkan. Pada konsentrasi 100% rata-rata zona bening yang dihasilkan paling besar dibandingkan dengan konsentrasi lainnya yaitu $6 \pm 2,16$ mm. Konsentrasi 90% menghasilkan rata-rata zona bening $4,25 \pm 0,95$ mm. Konsentrasi 80% menghasilkan rata-rata zona bening $3,75 \pm 0,28$ mm. Konsentrasi 70% menghasilkan rata-rata zona bening $3,62 \pm 1,10$ mm. Konsentrasi 60% menghasilkan rata-rata zona bening yang paling kecil yaitu sebesar $3,5 \pm 1,08$ mm. Sedangkan, pada kontrol positif berupa dithane M-45, rata-rata zona bening yang dihasilkan sebesar $4,87 \pm 1,75$ mm.

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Buah Pare Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum*

Konsentrasi Ekstrak Buah Pare (%)	Diameter zona bening (mm)				Rata-rata diameter zona bening (mm)±SD
	Ulangan				
	I	II	III	IV	
60	2,5	3,5	3	5	$3,50 \pm 1,08^a$
70	2	4	4	4,5	$3,62 \pm 1,10^a$
80	4	4	3,5	3,5	$3,75 \pm 0,28^a$
90	5	4	3	5	$4,25 \pm 0,95^{ab}$
100	5	4	9	6	$6,00 \pm 2,16^b$
Dithane M-45	3	5,5	7	4	$4,87 \pm 1,75^{ab}$

Keterangan: Notasi (a dan b) merupakan hasil uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%, apabila notasi sama menunjukkan tidak berbeda nyata dan bila notasi tidak sama menunjukkan beda nyata.



Gambar 1. Diameter zona bening pengaruh ekstrak buah *M. Charantia* dalam menghambat pertumbuhan jamur *F.oxysporum*; a. Kontrol Dithane M-45, b. Konsentrasi 100%.

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona bening pada Tabel 1, selanjutnya data diuji normalitas dengan menggunakan uji Kolmogorof-Sminov. Hasil uji normalitas data berdistribusi normal dengan nilai signifikansi 0,378 ($p > 0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah. Pada uji ANOVA diketahui ekstrak buah pare memiliki pengaruh terhadap daya hambat *Fusarium oxysporum* yang berbeda nyata antar perlakuan dengan nilai signifikansi $p = 0,028$ ($p < 0,05$). Uji selanjutnya adalah uji Duncan dengan hasil yang menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Konsentrasi 60% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 70%, 80%, 90%, dan dithane. Konsentrasi 90% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 100% dan dithane.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah pare dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya penghambatan jamur *F. oxysporum* berupa zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram setelah proses inkubasi selama 7 hari pada suhu 28°C. Terbentuknya zona hambat dikarenakan adanya aktivitas antifungi ekstrak buah pare. Semakin besar konsentrasi ekstrak buah pare yang diberikan maka semakin besar zona bening yang terbentuk.

Rata-rata diameter zona bening yang dihasilkan masing-masing perlakuan mempunyai nilai yang berbeda-beda (Tabel 1). Menurut Dewi (2010), kenaikan dan penurunan zona hambat dikarenakan sifat kelarutan zat aktif pada ekstrak dan perbedaan kecepatan difusi pada media agar. Selain itu, pertumbuhan jamur *F. oxysporum* dipengaruhi oleh berbagai faktor (Berlian dkk., 2016). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tersebut adalah konsentrasi jamur, jumlah jamur, adanya bahan organik, suhu, pH, dan spesies

mikroorganisme (Pelczar dan Chan, 2009). Selain itu, juga dipengaruhi adanya faktor lingkungan seperti pH, kadar air, jumlah komponen didalamnya, dan nutrisi (Hermawati dkk., 2014).

Pada uji Duncan, konsentrasi ekstrak buah pare 60% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 70%, 80%, 90% dan dithane dengan notasi yang sama yaitu a. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak buah pare tersebut memiliki pengaruh yang hampir sama terhadap pertumbuhan jamur *F. oxysporum*. Semakin rendah konsentrasi ekstrak buah pare maka diameter zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram semakin kecil. Menurut Fadilah (2016), semakin kecil konsentrasi ekstrak maka jumlah zat aktif yang terlarut di dalam ekstrak semakin sedikit, sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur semakin rendah. Sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi semakin banyak kadar zat aktif yang berfungsi sebagai antifungi, sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur semakin besar.

Konsentrasi 90%, 100%, dan kontrol positif dithane M-45 pada uji duncan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata karena memiliki notasi yang sama yaitu b. Konsentrasi 100% menghasilkan diameter zona bening paling tinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya yaitu 6 mm, karena meningkatnya konsentrasi ekstrak menyebabkan kandungan alkaloid dan saponin yang berfungsi sebagai antifungi juga meningkat, sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur semakin besar (Mujim, 2010).

Berdasarkan penelitian Berlian dkk. (2016) menunjukkan bahwa kandungan saponin, flavonoid dan fenol pada ekstrak daun kemangi mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% yaitu 1,49 mm, 2,46 mm, dan 2,01 mm. Selain itu, penelitian tentang uji daya antifungi jus buah pare terhadap daya hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada konsentrasi 25% sebesar 3,11 mm, 50% sebesar 4,41, dan 100% sebesar 6,33 dikatakan memiliki kemampuan penghambatan yang kuat pada *Candida albicans* karena jus buah pare mengandung saponin, alkaloid, dan flavonoid (Febriani, 2014). Penelitian tentang uji efektivitas ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L) sebagai antibakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 60% sampai 80% mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena adanya kandungan saponin dan alkaloid (Komala dkk., 2012).

Menurut Komala dkk. (2012) senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak buah pare adalah alkaloid dan saponin. Senyawa saponin berfungsi sebagai antijamur dengan cara

mengubah permeabilitas membran sel jamur sehingga mengganggu komponen penting dalam sel. Menurut Susanto (2007) saponin mampu berikatan dengan ergosterol pada sel sehingga tegangan permukaan membran sel menurun. Membran sel digunakan sebagai jalan keluar masuknya zat-zat ke dalam sel yang bersifat permeabel. Turunnya tegangan permukaan mempengaruhi permeabilitas membran dan mengakibatkan terganggunya kestabilan membran, sehingga berdampak pada proses pengangkutan dan biosintesis dinding sel. Hal ini dikarenakan zat yang berasal dari luar maupun dalam sel dengan mudah berpindah, akibatnya biosintesis dinding sel terganggu yang menyebabkan pertumbuhan sel jamur terhambat atau sel mengalami kematian.

Senyawa alkaloid ekstrak buah pare memiliki potensi sebagai antifungi dengan cara mengubah membran sel jamur melalui sintesis ergosterol atau membentuk ikatan dengan ergosterol yang dapat menyebabkan kerusakan membran sel dan membentuk lubang yang menyebabkan kebocoran membran sel. Alkaloid menghambat esterase, DNA, RNA polimerase, dan respirasi sel serta berperan dalam penyisipan DNA (Aniszewski, 2007). Menurut Fadilah (2016), senyawa alkaloid melalui jalur asam sikimat yang mengubah glukosa menjadi fosfoenolpiruvat melalui glikolisis. Integritas dinding sel akan terganggu dan menghambat pertumbuhan hifa karena komposisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya tidak terpenuhi.

Konsentrasi 60%, 70%, dan 80% memiliki rata-rata zona hambat yaitu 3,50 mm, 3,62 mm, 3,75 mm. Hasil rata-rata zona hambat pada masing-masing konsentrasi memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi yang lainnya. Pada konsentrasi 60%, 70%, dan 80% mampu menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum*, tetapi daya hambat yang dihasilkan lemah jika dibandingkan dengan konsentrasi 90% dan 100%. Semakin kecil konsentrasi ekstrak maka jumlah zat aktif yang terlarut semakin sedikit sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur semakin rendah (Fadilah, 2016). Konsentrasi 90% dan kontrol positif dithane rata-rata zona bening yang dihasilkan setara yaitu 4,25 mm dan 4,85 mm. Pada pengaplikasian konsentrasi 90% dapat digunakan sebagai fungisida nabati karena rata-rata yang dihasilkan setara dengan dithane. Dithane M-45 merupakan fungisida sintetik yang banyak digunakan oleh para petani. Dithane mengandung senyawa aktif (mankozebe) yang dapat mematikan jamur dengan cara membentuk lapisan tipis pada permukaan tanaman. Sedangkan konsentrasi 100% tidak

efektif jika diaplikasikan pada tanaman yang terserang *Fusarium oxysporum*. Hal ini dikarenakan ekstrak yang terlalu pekat sehingga sulit untuk berdifusi secara maksimal pada tanaman. Konsentrasi ekstrak yang terlalu tinggi dapat terjadi kejenuhan sehingga menyebabkan senyawa-senyawa aktif yang terkandung tidak dapat terlarut dengan sempurna (Dani dkk., 2015).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah pare berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* berupa zona bening di sekitar kertas cakram. Rata-rata zona bening yang dihasilkan tiap konsentrasi berbeda-beda. Konsentrasi 100% menghasilkan rata-rata paling tinggi dibandingkan dengan lainnya yaitu 6 mm. Akan tetapi, konsentrasi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* adalah konsentrasi 90%. Hal ini dikarenakan rata-rata zona bening tidak berbeda nyata dengan kontrol positif dithane M-45 yaitu 4,25 mm dan 4,85 mm. Menurut penelitian Masri dan Muhlisa (2015), konsentrasi ekstrak etanol daun serai wangi sebesar 50% dapat menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* pada tanaman cabai. Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi tersebut sebesar 12,25 mm. Pada penelitian Fadilah (2016), konsentrasi ekstrak daun kedondong sebesar 18%, 24%, dan 30% dapat menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum*. Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi tersebut sebesar 2,2 cm, 1,9 cm, dan 1,8 cm.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah pare (*M. charantia*) dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* dan konsentrasi 90% merupakan konsentrasi optimal ekstrak buah pare (*M. charantia*) yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* dengan rata-rata diameter zona bening sebesar 4,25±0,95 mm.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan buah pare yang paling berperan sebagai antifungi. Pengaplikasian ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) pada tanaman yang terserang *Fusarium oxysporum*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah RR, Khotimah S, dan Turnip M, 2015. Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Protobiont*. 4(1): 53.

- Aniszewski T, 2007. *Alkaloid-secrets of life*. Amsterdam:Elsevier. pp. 187.
- Ayu PEK, 2012. Pengaruh Infusa Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Efek Ulserogenik Asetosal pada Mencit. *Skripsi dipublikasikan*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Berlian Z, Aini F, dan Lestari W, 2016. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) Terhadap Fungi *Fusarium oxysporum*. *Jurnal Biota*. 2(1).
- Dani IW, Nurtjahja K, dan Zuhra CF, 2015. Penghambatan Pertumbuhan *Aspergillus Flavus* dan *Fusarium miniliforme* Oleh Ekstrak Salam (*Eugenia polyantha*) dan Kunyit (*Curcuma domestica*). Diakses dari <http://jurnal.usu.ac.id/index.php/sbiologi/issue/view/94>.
- Dewi FK, 2010. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu terhadap bakteri pembusuk daging. *Skripsi*. Surakarta:Universitas Sebelas Maret.
- Fadilah LL, 2016. Penggunaan Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias pinnata*) Untuk Menghambat Pertumbuhan Miselia Jamur *Fusarium oxysporum* Secara In Vitro. *Skripsi* tidak dipublikasikan. Surabaya:Universitas Negeri Surabaya.
- Febriani TH, 2014. Uji Daya Antifungi Jus Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. *Skripsi dipublikasikan*. Surakarta:Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gabriel BP dan Riyanto, 1989. *Metarhizium anisopliae* (Metch) Sor: *Taksonomi, Patologi, Produksi dan Aplikasinya*. Jakarta:Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, Departemen Pertanian.
- Hermawati IR, Sudarno, dan Handijatno D, 2014. Uji Potensi Antifungi Perasan Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) Terhadap *Aspergillus terreus* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(1): 40.
- Joshi M, Srivastava R, Sharma AK, dan Prakash A, 2013. Isolat And Characterization Of *Fusarium oxysporum*, A Wilt Causing Fungus, For Its Pathogenic And Non Pathogenic Nature In Tomato (*Solanum lycopersicum*). *Journal of Applied and Natural Science*. 5(1): 108-117.
- Kandoli F, Abijulu J, dan Leman M, 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Durian (*Durio zibethinus*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. *Pharmakon*. 5(1).
- Komala O, Sari BL, dan Sakinah N, 2012. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) sebagai Antibakteri *Salmonella typhi*. *Fitofarmaka*. Bogor:UNPAK.
- Krisyanella, Dachriyanus, dan Marlina, 2012. *Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak serta Isolasi Senyawa Aktif Antibakteri dari Daun Karamunting (Rhodomyrtus tomentosa (W.Ait) Hassk)*. Padang:Universitas Andalas.
- Masri M dan Muhlis L, 2015. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Terhadap Pertumbuhan *Fusarium oxysporum* Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Seminar Nasional Biologi, Lingkungan Hidup dan Pembelajaran*.
- Mujim S, 2010. Pengaruh Ekstrak Rimpang Jahe (*Zingerber officinale* Rosc.) Terhadap Pertumbuhan *Pythium* sp. Penyebab Penyakit Rebah Kecambah Mentimun Secara In Vitro. *Jurnal HPT Tropika*. 2(1): 5-63.
- Ngittu YS, Mantiri FR Tallei TE, dan Kandou FEF, 2014. Identifikasi Genus Jamur *Fusarium* yang Menginfeksi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) di Danau Tondano. *Pharmakon*. 3(3): 156.
- Pelczar MJ dan Chan ECS, 2009. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta:Universitas Indonesia.
- Sari NM, Kawuri R, dan Khalimi K, 2012. "*Streptomyces* sp. Sebagai Biofungisida Patogen *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) fsp. *Lucoopersici* (Sacc) Snyder et Hans. Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Tomat (*Solanumlycopersicum* L.)". *Jurnal Agrotrop*. 2(2): 161-169.
- Setiabudy R dan Bahry B, 2007. *Farmakologi dan Terapi: Obat Jamur Edisi 5*. Jakarta:Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 84-571.
- Setyaningsih I, Desniar, dan Purnamasari E, 2012. Antimikroba dari *Chaetoceros gracilis* yang dikultivasi dengan Penyinaran Berbeda. *Jurnal Akuatika*. 3(2): 183.
- Simatupang OC, Abidjulu J, dan Siagian KV, 2017. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* secara In Vitro. *Jurnal e-GiGi*. 5(1).
- Sopialena, 2015. Ketahanan Beberapa Varietas Tomat Terhadap Penyakit *Fusarium oxysporum* Dengan Pemberian *Trichoderma* sp. *Jurnal Agrifor*. 14(1).
- Susanto H, 2007. Pengaruh Insektisida Nabati Terhadap Viabilitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* Bals. *Skripsi*. Malang:Universitas Islam Negeri Malang.