

EFEKTIVITAS EKSTRAK METANOL DAUN SALAM (*Eugenia polyantha*) DAN DAUN JERUK PURUT (*Cytrus histrix*) SEBAGAI ANTIJAMUR PADA PERTUMBUHAN *Fusarium oxysporum*

RITA NOVERIZA dan MIFTAKHUROHMAH

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik
Jl. Tentara Pelajar No. 3A, Bogor

(Terima Tgl. 11 - 11 - 2009 – Disetujui Tgl. 8 - 2 - 2010)

ABSTRAK

Minyak atsiri dan ekstrak dari beberapa tanaman telah banyak diteliti sebagai bahan pestisida nabati dan telah tersedia secara komersial. Beberapa penelitian menunjukkan daun salam memiliki aktivitas antijamur dan antibakteri. Jeruk purut mengandung citronella yang dikenal bersifat antijamur. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak metanol daun salam dan daun jeruk purut terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* telah dilakukan di laboratorium penyakit Balitro pada bulan Januari sampai Februari 2008. Penelitian ini terdiri dari tiga kegiatan : (1) Uji ekstrak metanol daun salam dan jeruk purut terhadap pertumbuhan vegetatif *F. oxysporum* pada media padat. Parameter yang diamati adalah diameter pertumbuhan *F. oxysporum*. (2) Uji ekstrak metanol daun salam dan jeruk purut terhadap pertumbuhan generatif *F. oxysporum* pada media cair. Parameter yang diamati adalah jumlah konidia yang diproduksi dan berat hifa. (3) Uji ekstrak metanol daun salam dan jeruk purut terhadap penghambatan perkecambahan konidia *F. oxysporum*. Perkecambahan konidia diamati pada 0, 2, dan 4 jam setelah perlakuan. Rancangan yang digunakan dalam ketiga kegiatan tersebut adalah rancangan acak lengkap, dengan tiga ulangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun salam menghambat pertumbuhan vegetatif *F. oxysporum*. Persentase penghambatan tertinggi adalah 57,16% pada konsentrasi 5%. Pada media cair, ekstrak daun salam efektif menurunkan jumlah konidia dan berat hifa. Ekstrak daun salam juga mampu menghambat perkecambahan spora. Persentase penghambatan perkecambahan konidia pada perlakuan ekstrak daun salam 3% sebesar 84,67% setelah 4 jam inkubasi. Ekstrak metanol daun jeruk purut konsentrasi 5% efektif menghambat pertumbuhan vegetatif *F. oxysporum* pada media padat dengan persentase penghambatan 95,60 %. Pada media cair, ekstrak jeruk purut (semua konsentrasi yang diuji) juga mampu menurunkan jumlah konidia dan berat hifa. Selain itu, ekstrak metanol daun jeruk purut juga efektif menghambat perkecambahan konidia *F. oxysporum* hingga 77,00 % setelah 4 jam inkubasi.

Kata kunci : *Eugenia polyantha*, *Cytrus histrix*, *F. oxysporum*, metanol, penghambatan

ABSTRACT

The Effectiveness of Methanol Extract of Bay Leaf (Eugenia polyantha) and Kaffir Lime Leaf (Cytrus histrix) as Antifungal on Growth of F. oxysporum

Essential oils extracted from many plants have been investigated for botanical pesticide source. There are several commercial pesticides containing essential oil. Kaffir lime containing citronella is known as antifungal material. Many research showed that bay leaf has antifungal and antibacterial activity. The objective of this research was to find out the effect of methanol extracts of bay and kaffir lime leaves on *F. oxysporum* growth. The experiment was conducted from January to February 2008 at Phytopathology Laboratory of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops

Research Institute (IMACRI). The experiment was consisted of 3 activities : (1) Test of methanol extract of bay leaf and kaffir lime leaf on vegetative growth of *F. oxysporum* in solid media. Fungal colony diameter was recorded each day. (2) Test of methanol extract of bay and kaffir lime leaves on generative growth of *F. oxysporum* in liquid media. Conidia production and hifa weight were observed. (3) Test of methanol extract of bay and kaffir lime leaves on inhibition of conidia germination of *F. oxysporum*. The germination of conidia was observed at 0, 2, 4 hours after treatment. Experiment was designed using completely randomized design with three replications. The result showed that methanol extract of bay leaf inhibited the growth of *F. oxysporum* in solid media. The highest growth inhibition was 57.16% at 5% extract. In liquid media, methanol extract of bay leaf decreased conidia production and hifa weight significantly. Methanol extract of bay leaf inhibited conidia germination. The percentage of inhibition of conidia germination was 84.67% at 3% extract. Methanol extract of Kaffir lime leaf inhibited the growth of *F. oxysporum* significantly. The percentage of inhibition was 95.6% at 5% extract. In liquid media, methanol extract of kaffir lime leaf decreased conidia production and hifa weight at all of concentration of extract. Methanol extract of kaffir lime leaf inhibited conidia germination. The percentage of inhibition of conidia germination was 77.00% at 3% extract.

Key words : *Eugenia polyantha*, *Cytrus histrix*, inhibition, *F. oxysporum*, metanol

PENDAHULUAN

Pestisida sintetik yang dapat mengendalikan patogen tanaman dapat meningkatkan hasil pertanian dan menjaga stabilitas ketersediaan produksi pertanian dan kualitas pasar. Namun demikian, peningkatan secara eksponensial penggunaan pestisida kimia menghasilkan perkembangan strain patogen toleran pestisida dan akumulasi residu pestisida pada makanan di atas batas aman. Untuk itu, diperlukan tindakan pengendalian patogen yang lebih baik sebagai pengganti pestisida sintetik (KISHORE dan PANDE, 2007).

Minyak atsiri dan ekstrak dari beberapa tanaman akhir-akhir ini banyak mendapat perhatian untuk diteliti sebagai pengganti pestisida kimia. Beberapa produk yang berbahan dasar minyak atsiri kini bahkan telah tersedia secara komersial. Misalnya formula minyak rosemary telah digunakan sebagai insektisida (mitisida) pada tanaman buah-buahan, kacang, dan sayuran. Formula lain yang mengandung minyak rosemary juga telah ditawarkan sebagai fungisida (HALL dan FENANDEZ, 2004).

Daun salam merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri dengan persentase yang bervariasi. Daun salam dari Sukabumi mengandung minyak atsiri sebesar 0,023%, sedangkan dari Bogor 0,018% (SEMBIRING *et al.*, 2003). Beberapa minyak atsiri dikenal memiliki aktivitas antijamur dan antibakteri. Atsiri daun salam menunjukkan aktivitas antijamur melawan kapang kontaminan pada produk roti yaitu *Eurotium* sp., *Aspergillus* sp. dan *Penicillium* sp. (GUYNOT, 2005). Infusa daun salam ternyata mampu menghambat bakteri *V. cholerae* dengan konsentrasi hambat minimal 3,12%. Sementara pada bakteri *E. coli* enteropatogen, infusa daun salam mempunyai konsentrasi hambat minimal sebesar 12,5% (HENDRADJATIN, 2009).

Minyak atsiri dari *Citrus* spp. juga telah diketahui memiliki pengaruh antimikroba melawan bakteri dan jamur. Komponen antijamur dari minyak atsiri jeruk (*C. sinensis*), jeruk mandarin (*C. deliciosa*), grapefruit (*C. paradisi*), dan lemon (*C. limon*) dilaporkan mampu menghambat *Penicillium digitatum* dan *P. italicum*. Selain itu, minyak atsiri dari *C. sinensis* menghambat pertumbuhan *Aspergillus niger* (CACCIONI *et al.*, 1998; SHAMAR dan TRIPATHI in CHANTHAPHON, 2007). Informasi aktivitas antijamur pada jeruk purut perlu juga dievaluasi, mengingat ketersediaan jeruk purut yang cukup banyak di Indonesia.

F. oxysporum adalah jamur penyebab penyakit busuk batang pada tanaman panili. Serangan *F. oxysporum* menimbulkan kerugian mencapai Rp. 32 miliar/tahun, bila rata – rata kerusakan di kebun sebesar 10% (UNTUNG, 1992). Pengendaliannya selama ini dilakukan dengan agensia hayati, fungisida kimia, dan pestisida nabati. Penggunaan fungisida kimia bila dilakukan secara terus menerus akan berdampak negatif, baik terhadap lingkungan maupun konsumen. Oleh karena itu, penggunaan agensia hayati dan pestisida nabati untuk pengendalian *F. oxysporum* perlu terus dilakukan. Penelitian tentang bahan-bahan tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pestisida nabati perlu terus dilakukan untuk memperkaya jenis pestisida nabati.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak metanol daun salam dan daun jeruk purut terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* (jamur penyebab penyakit busuk batang pada panili) di media padat dan cair.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan Laboratorium Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika (Balitro), pada bulan Januari sampai Maret 2008. Bahan-bahan yang digunakan adalah : ekstrak metanol daun salam dan daun jeruk purut, isolat *F. oxysporum*, media PDBA, dan media PDB. Daun salam diperoleh dari KP Cimanggu, sedangkan daun jeruk purut dibeli di Pasar Anyar. Ekstraksi kedua bahan tersebut dikerjakan di Laboratorium Pengujian,

Balitro. Isolat *F. oxysporum* (F 117) merupakan koleksi Laboratorium Penyakit, Balitro, ditumbuhkan di media PDBA (Potato Dekstrose Broth Agar), kemudian diinkubasikan pada suhu ruang selama 7 hari.

Penelitian terdiri dari tiga kegiatan : (1) Uji ekstrak metanol daun salam dan daun jeruk purut terhadap pertumbuhan vegetatif *F. oxysporum* pada media padat. (2) Uji ekstrak metanol daun salam dan daun jeruk purut terhadap pertumbuhan generatif *F. oxysporum* pada media cair. (3) Uji ekstrak metanol daun salam dan daun jeruk purut terhadap penghambatan perkecambahan konidia *F. oxysporum*.

Uji Ekstrak Metanol Daun Salam dan Daun Jeruk Purut terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada Media Padat

Konsentrasi yang diuji untuk ekstrak daun salam dan daun jeruk purut adalah : 0, 1, 2, 3, dan 5%, dan ditambah dengan mankozeb 0,3% dan metanol 1%. Pengujian dilakukan dengan cara : Media PDBA steril dicairkan, kemudian didiamkan sampai suhunya kurang lebih 50°C. Ekstrak dicampurkan ke dalam media PDBA sesuai konsentrasi, kemudian dituang ke dalam petridish kurang lebih 10 ml. Selanjutnya media diinokulasi dengan *F. oxysporum*, kemudian diinkubasikan pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai pertumbuhan *F. oxysporum* pada perlakuan kontrol memenuhi seluruh petridish. Parameter yang diamati adalah diameter pertumbuhan *F. oxysporum*. Rancangan perlakuan adalah acak lengkap, dengan lima ulangan.

Persentase penghambatan dihitung dengan rumus (PANDEY *et al.*, 1982 in ZAMBONELLI *et al.*, 1996):

$$X = \frac{b-a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

X = persentase penghambatan (%)
the percentage of inhibition

a = diameter pertumbuhan *F. oxysporum* pada perlakuan
growth diameter of F. oxysporum on treatments

b = diameter pertumbuhan *F. oxysporum* pada kontrol
growth diameter of F. oxysporum on control

Uji Ekstrak Metanol Daun Salam dan Daun Jeruk Purut terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada Media Cair

Konsentrasi yang diujikan adalah : 0, 1, 2, 3, dan 5%. Pengujian dilakukan dengan cara : ekstrak metanol daun salam dan daun jeruk purut dicampurkan ke dalam 100 ml media PDB di dalam erlenmeyer berukuran 250 ml.

Kemudian media diinokulasi dengan *F. oxysporum*, selanjutnya media PDB *dishaker* selama tujuh hari.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah konidia dan berat kering hifa. Panen konidia dilakukan dengan cara: Media PDB berisi inokulum *F. oxysporum* disaring dengan menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 30 x 100 rpm selama 5 menit. Endapan konidia yang didapatkan dilarutkan ke dalam 10 ml aquades steril, kemudian dihitung kerapatan konidianya.

Berat kering hifa didapatkan dengan cara: endapan hifa pada kertas saring dioven pada suhu 105°C selama 3 jam. Endapan hifa dan kertas saring kering kemudian ditimbang. Berat hifa = (endapan hifa + kertas saring kering) – kertas saring kering.

Perlakuan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan.

Uji Ekstrak Metanol Daun Salam dan Daun Jeruk Purut terhadap Penghambatan Perkecambahan Konidia *F. oxysporum*

F. oxysporum ditumbuhkan di media PDB, kemudian *dishaker* selama 7 hari. Selanjutnya, konidia dipanen dengan cara yang sama pada pengujian sebelumnya. Endapan konidia yang didapatkan dilarutkan ke dalam 100 ml aquades steril, selanjutnya dibagi dua: 50 ml suspensi konidia ditambah 1,5 g ekstrak metanol daun salam dan daun jeruk purut (3%), 50 ml sebagai kontrol. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap perkecambahan konidia. Jumlah konidia yang diamati sebanyak 100 konidia. Pengamatan dilakukan pada jam ke-0, ke-2, dan ke-4. Masing-masing pengamatan diulang tiga kali. Persentase perkecambahan konidia dihitung dengan rumus (SUSILO *et al.*, 1993) :

$$K = \frac{t}{m + t} \times 100\%$$

Keterangan :

- K = Persentase perkecambahan konidia
The germination percentage of conidia
 t = Konidia *F. oxysporum* yang berkecambah
F. oxysporum conidia which has germinated
 m = Konidia *F. oxysporum* yang tidak berkecambah
F. oxysporum conidia which has not germinated

Sedangkan untuk menghitung persentase penghambatan perkecambahan konidia dengan rumus :

$$P = \frac{K1 - K2}{K1} \times 100\%$$

Keterangan :

- P = Persentase penghambatan perkecambahan konidia
The germination percentage of conidia germination

K1 = Persentase perkecambahan konidia *F. oxysporum* pada kontrol

The germination percentage of conidia F. oxysporum on control

K2 = Persentase perkecambahan konidia *F. oxysporum* pada perlakuan ekstrak 3%

The germination percentage of conidia F. oxysporum on 3% extract

Perlakuan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Ekstrak Metanol Daun Salam dan Daun Jeruk Purut terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada Media Padat

Ekstrak metanol daun salam mampu menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* pada semua konsentrasi uji secara signifikan pada konsentrasi 2 – 5%. Peningkatan penghambatan terjadi seiring peningkatan konsentrasi uji. Namun demikian, penghambatan yang terjadi pada konsentrasi 5% berbeda nyata dengan perlakuan Mankozebe 0,3%. Dengan demikian, ekstrak daun salam kurang efektif untuk mengendalikan *F. oxysporum*. Penghambatan pertumbuhan *F. oxysporum* pada semua konsentrasi ekstrak, sudah terjadi sejak hari ke-1 setelah perlakuan (SP). (Tabel 1 dan Gambar 1).

Ekstrak metanol daun jeruk purut mampu menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* pada semua konsentrasi uji secara nyata. Penghambatan pertumbuhan semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi uji. Pada konsentrasi 5%, penghambatan yang terjadi tidak berbeda nyata dengan perlakuan mankozeb 0,3%. Hasil ini membuktikan bahwa ekstrak metanol daun jeruk purut efektif mengendalikan *F. oxysporum* pada konsentrasi 5%. Penghambatan pertumbuhan sudah terjadi pada hari ke-1 setelah perlakuan. *F. oxysporum* pada perlakuan ekstrak 3% dan 4% baru tumbuh pada hari ke-3 SP. Sedangkan pada perlakuan ekstrak 5%, jamur baru tumbuh pada hari ke-8 SP (Tabel 1 dan Gambar 2). Lima komponen utama ekstrak ethyl acetate daun jeruk purut adalah limonene, citronellal, beta-pinene, sabinene, dan citronellyl acetate (CHANTHAPON, 2008). Citronellal merupakan komponen yang menunjukkan aktifitas antijamur paling kuat dibandingkan dengan geraniol, citral, dan geranyl acetat. Citronellal menghambat pertumbuhan secara total *Aspergillus candidus*, *A. flavus*, *A. versicolor*, *Eurotium amstetodam*, *E. chevalieri*, *Penicillium adametzii*, *P. citrinum*, *P. griseovulvum*, dan *P. islandicum* (NAKAHARA, 2003).

Perlakuan mankozeb 0,3% menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* secara total. Sedangkan perlakuan

metanol 1% tidak berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 1). Hal ini membuktikan bahwa metanol yang digunakan untuk mengekstrak daun salam dan daun jeruk purut tidak mempengaruhi daya anti jamur kedua macam ekstrak tersebut.

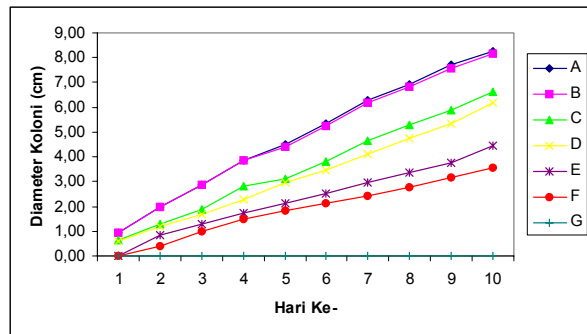
Tabel 1. Persentase penghambatan pertumbuhan *F. oxysporum* pada media padat

Table 1. The inhibition percentage of *F. oxysporum* growth in solid media

Perlakuan Treatments	Ekstrak metanol Methanol extract	
	Daun salam Bay leaf	Daun jeruk purut Kaffir lime leaf
Kontrol	0,00 f	0,00 e
Metanol 1%	1,20 f	4,13 e
Ekstrak 1%	19,12 e	39,14 d
Ekstrak 2%	25,04 d	53,46 c
Ekstrak 3%	46,44 c	60,14 b
Ekstrak 5%	57,16 b	95,60 a
Mankozeb 0,3%	100 a	100 a

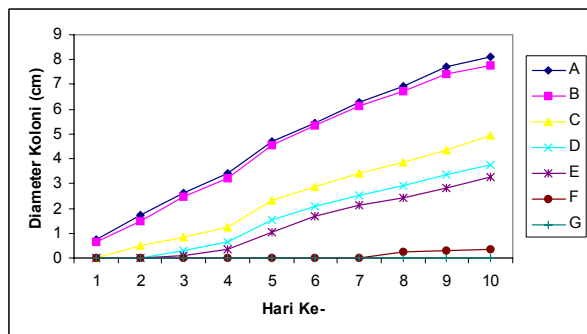
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Note : Numbers followed by the same letters on each column are not significantly different at 5% DMRT



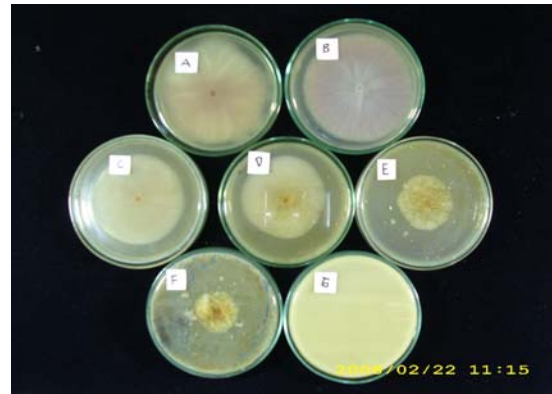
Gambar 1. Diameter pertumbuhan *F. oxysporum* pada beberapa perlakuan: A. Kontrol, B. Metanol 1%, C – F. Ekstrak metanol daun salam 1 – 5%, G. Mankozeb 0,3%

Figure 1. The growth diameter of *F. oxysporum* on many treatments : A. control, B. Methanol 1%, C – F. Bay leaf methanol extract 1 – 5%. G. Mankozeb 0.3%



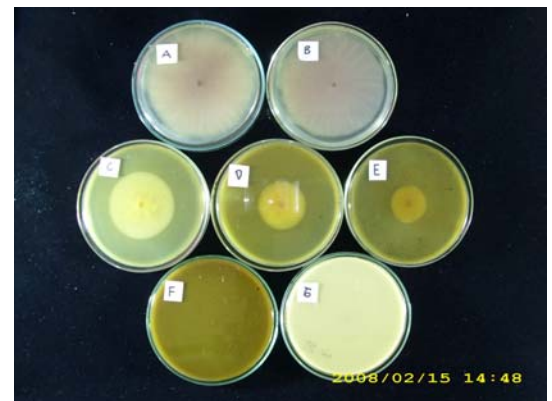
Gambar 2. Diameter pertumbuhan *F. oxysporum* pada beberapa perlakuan: A. Kontrol, B. Metanol 1%, C. Ekstrak metanol daun jeruk purut (EJP) 1%, D. EJP 2%, E. EJP 3%, F. EJP 5%, G. Mankozeb 0,3%

Figure 2. The growth diameter of *F. oxysporum* on many treatments : A. control, B. Methanol 1%. C – F. Kaffir lime methanol extract 1 – 5%. G. Mankozeb 0,3%



Gambar 3. Pertumbuhan *F. oxysporum* pada beberapa perlakuan : A. Kontrol, B. Metanol 1%, C-F : Ekstrak daun salam 1 – 5%, G. Mankozeb 0,3%

Figure 3. Diameter growth of *F. oxysporum* on many treatments : A. Control, B. Methanol 1%. C – F. Bay leaf methanol extract 1 – 5%. G. Mankozeb 0.3%



Gambar 4. Pertumbuhan *F. oxysporum* pada beberapa perlakuan : A. Kontrol, B. Metanol 1%, C-F : Ekstrak daun jeruk purut 1 – 5%, G. Mankozeb 0,3%

Figure 4. Diameter growth of *F. oxysporum* on many treatments : A. Control, B. Methanol 1%. C – F. Kaffir lime methanol extract 1 – 5%. G. Mankozeb 0.3%

Uji Ekstrak Metanol Daun Salam dan Daun Jeruk Purut terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada Media Cair

Ekstrak metanol daun salam mampu mengurangi jumlah konidia dan berat hifa pada media cair secara signifikan pada hampir semua konsentrasi uji. Hanya perlakuan pada konsentrasi ekstrak 1% yang tidak mampu menurunkan berat hifa secara nyata. Hasil ini sesuai dengan penelitian terdahulu. Meskipun pada perlakuan di petridish sampai konsentrasi 4% tidak menghambat pertumbuhan *Aspergillus niger*, namun daun salam (*Laurus nobilis* L.)

mampu menurunkan jumlah konidia *A. niger* secara nyata. Jumlah spora *A. niger* pada perlakuan daun salam adalah $2,9 \times 10^6$ spora/ml, sedangkan pada kontrol $127,5 \times 10^6$ spora/ml (CHALFOUN *et al.*, 2004). Minyak atsiri daun salam mengandung sitral, eugenol, tannin, dan flavunoid (STUDIAWAN, 2005). Eugenol mampu menghambat pertumbuhan beberapa spesies *Fusarium*, beberapa spesies *Aspergillus*, *Alternaria alternata*, *Curvularia lunata*, *Phoma sorghina* dan *Rhizoctonia bataticola* (KISHORE dan PANDE, 2007). Peningkatan konsentrasi ekstrak metanol daun salam tidak menurunkan jumlah konidia dan berat hifa secara nyata.

Penurunan jumlah konidia secara nyata pada semua perlakuan juga terjadi pada perlakuan ekstrak metanol daun jeruk purut. Peningkatan konsentrasi ekstrak dari 1-3% menghasilkan penurunan jumlah konidia secara nyata. Sedangkan antara ekstrak 3 dan 5% tidak berbeda nyata. Ekstrak metanol daun jeruk purut 5% menurunkan berat hifa secara nyata. Sedangkan penurunan berat hifa pada perlakuan 1 dan 3% tidak signifikan.

Tabel 2. Jumlah konidia dan berat kering hifa *F. oxysporum* pada media cair, 7 hari setelah inkubasi

Table 2. Number of conidia and hifa dry weight of *F. oxysporum* in liquid media, 7 days after incubation

Perlakuan Treatments	Ekstrak metanol daun salam <i>Bay leaf methanol extract</i>		Ekstrak metanol daun jeruk purut <i>Kaffir lime leaf methanol extract</i>	
	Jumlah konidia ($\times 10^5$) spora/ml Number of conidia($\times 10^5$) spora/ml	Berat kering hifa (g) Hifa dry weight (g)	Jumlah konidia ($\times 10^5$) spora/ml Number of conidia($\times 10^5$) spora/ml	Berat kering hifa (g) Hifa dry weight (g)
Kontrol (0%)	184,72a	0,21a	272,00a	0,27a
Ekstrak 1%	18,22b	0,18a	210,07b	0,19ab
Ekstrak 2%	3,78b	0,09b	164,67c	0,31a
Ekstrak 3%	2,28b	0,04b	2,34d	0,13ab
Ekstrak 5%	0,06b	0,03b	0,00d	0,01b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Note : Numbers followed by the same letters on each column are not significantly different at 5% DMRT

Uji ekstrak metanol daun salam dan jeruk purut terhadap penghambatan perkecambahan konidia *F. oxysporum*

Penghambatan perkecambahan konidia sudah terlihat pada jam ke-0 setelah perlakuan, baik pada ekstrak metanol daun salam maupun daun jeruk purut. Hal ini terjadi karena pengamatan membutuhkan waktu agak lama, sehingga pada saat pengamatan sudah terjadi penghambatan. Penghambatan perkecambahan meningkat secara nyata dari jam ke-0 ke jam ke-2 dan ke-4 setelah inkubasi. Sedangkan antara jam ke-2 dan jam ke-4 peningkatan penghambatan tidak nyata. Persentase penghambatan

ekstrak metanol daun salam terhadap perkecambahan konidia *F. oxysporum* sebesar 84,67% pada jam ke-4 setelah inkubasi. Sedangkan pada perlakuan ekstrak metanol daun jeruk purut, persentase penghambatan tertinggi sebesar 77,00% (Tabel 3). Pada penelitian terdahulu, terbukti bahwa eugenol mampu menghambat perkecambahan spora jamur parasit obligat tanaman: *Cercospora arachidicola*, *Phaeoisariopsis personata* dan *Puccinia arachidis* (KISHORE dan PANDE, 2007).

Berdasarkan hasil-hasil percobaan di atas menunjukkan bahwa daun salam dan daun jeruk purut cukup potensial untuk dijadikan bahan dasar pestisida nabati. Untuk menjadi formula pestisida nabati yang aplikatif, perlu serangkaian penelitian lanjutan, dimulai dari pembuatan formula pestisida nabati, pengujian formulanya terhadap *F. oxysporum*, baik di tingkat rumah kaca maupun lapang, juga pengujian keamanan hayatinya terhadap tanaman dan mikroba lain. Selain itu, perlu juga dilakukan penelitian tentang analisa ekonomi penggunaan formula pestisida nabati berbahan dasar daun salam atau daun jeruk purut.

Tabel 3. Persentase penghambatan perkecambahan konidia pada konsentrasi ekstrak 3%

Table 3. The inhibition percentage of conidia germination on 3% extract

Jam ke- Hour	Ekstrak metanol <i>Methanol extract</i>	
	Daun salam <i>Bay leaf</i>	Daun jeruk purut <i>Kaffir lime leaf</i>
0	36,49b	19,08b
2	68,20a	55,73a
4	84,67a	77,00a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Note : Numbers followed by the same letters on each column are not significantly different at 5% DMRT

KESIMPULAN

Ekstrak metanol daun salam dapat menghambat pertumbuhan vegetatif *F. oxysporum*, meskipun persentase penghambatan tertinggi hanya sebesar 57,16% pada konsentrasi 5%. Pada media cair, ekstrak daun salam efektif menurunkan jumlah konidia dan berat hifa. Selain itu, ekstrak metanol daun salam mampu menghambat perkecambahan konidia *F. oxysporum*. Persentase penghambatan perkecambahan konidia pada perlakuan ekstrak daun salam 3% sebesar 84,67% pada jam ke-4 setelah inkubasi. Ekstrak metanol daun jeruk purut efektif menghambat pertumbuhan vegetatif *F. oxysporum* pada media padat dengan persentase penghambatan 95,60% pada konsentrasi 5%. Pada media cair, ekstrak jeruk purut juga mampu menurunkan jumlah konidia dan berat hifa, pada semua konsentrasi yang diujikan. Selain itu, ekstrak metanol daun jeruk purut juga efektif menghambat perkecambahan konidia *F. oxysporum* hingga 77,00% pada jam ke-4 setelah inkubasi.

DAFTAR PUSTAKA

- CHALFOUN, S.M., M.C. PEREIRA, M.L.V. RESENDE, C.L. ANGELICO, and R.A. DA SILVA. 2004. Effect of powdered spice treatments on mycelial growth, sporulation and production of aflatoxins by toxigenic fungi. *Cienc. Agrotec., Lavras*. 28(4):856-862.
- CHANTHAPHON, S., S. CHANTHACHUM and T. HAN. 2008. Antimicrobial activities of essential oils and crude extracts from *Citrus* spp. against food-related microorganisms. *J. Science Technology*. 30 (Suppl.1) : 125 – 131.
- GUYNOT, M.E., S. MARLN, L. SETU, V. SANCHIS, and A.J. RAMOS. 2005. Screening for antifungal activity of some essential oils against common spoilage fungi of bakery products. *Food Science and Technology International*. II(1) : 25 – 32.
- HALL, D.J. and Y. FERNANDEZ. 2004. In vitro evaluation of selected essential oil as fungicides against *Penicillium digitatum* Sacc. *Proc. Fla. State. Hort. Soc.* 117.
- HENDRADJATIN, A.A. 2009. Efek anti bakteri infusa daun salam (*Eugenia polyantha* Wight) secara *in vitro* terhadap *V. choleare* dan *E. coli* enteropatogen. *Majalah Kedokteran Bandung*. Vol. 36. No.2.
- KISHORE, G.K. and PANDE. 2007. Evaluation of essential oils and their components for broad-spectrum antifungal activity and control of late leaf spot and crown rot diseases in peanut. *Plant Dis.* 91 : 375 – 379.
- NAKAHARA, K., N.S. ALZOREKY, T. YOSHIHASHI, H.T.T. NGUYEN, and G. TRAKOONTIVAKORN. 2003. Chemical composition and antifungal activity of essential oil from *Cymbopogon nardus* (citronella grass). *JARQ* : 37 (4): 249 – 252.
- SEMBIRING, B.S., C. WINARTI dan B. BARINGBING. 2003. Identifikasi komponen kimia minyak daun salam (*Eugenia polyantha*) dari Sukabumi dan Bogor. *Buletin TRO*. XIV(2): 10 – 16.
- SUSILO, A., S. SANTOSO, dan H.A. TULUNG. 1993. Sporulasi, viabilitas cendawan *metarrhizium anisopliae* (Metsc.) Sorokin pada media jagung dan patogenisitasnya terhadap larva *Oryctes rhinoceros*. *Prosiding makalah simposium patologi serangga I*. Yogyakarta, 12 – 13 Oktober 1993. 105 – 106.
- STUDIAWAN, H. dan M. H. SANTOSO. 2005. Uji aktivitas penurunan kadar glukosa darah ekstrak daun *Eugenia polyantha* pada mencit yang diinduksi aloksan. *Majalah Kedokteran Hewan*. 21(2): 62 – 65.
- UNTUNG. 1992. Penyakit busuk batang merupakan masalah utama dalam budidaya panili di Indonesia. *Majalah Trubus XXV* (270) : hal. 8.
- ZAMBONELLI, A., A. ZECHINI D'AULERIO, A. BIANCHI, and A. ALBASINI. 1996. Effects of essential oils on phytopathogenic mould *In vitro*. *Journal Phytopathology* 144 : 491-494.