



Uji Ekstrak Daun Sirih Dan Cendawan *Trichoderma* sp dalam menghambat perkembangan *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici* Penyebab Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat

The Test of Betel Leaf Extract and *Trichoderma* sp. Inhibit Growth In *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici* Causes of Fusarium Wilt on Tomato Plants

Desi Wahyuni Arsih^{*)}, Johanis Panggeso, Irwan Lakani

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas
Tadulako, Palu

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of betel leaf extract and *Trichoderma* sp in suppressing the growth of fungi *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici*. This research was done at the Laboratory of Plant Pests and Diseases (HPT) Faculty of Agriculture, University of Tadulako, Central Sulawesi Palu. The experiment were from January to April 2015. Treatment on this experiment were a) mix of betel leaf extract in concentration of 0.05%, 0.15%, 0.25% on PDA and b) antagonism fungi of *Trichoderma* sp against *F.oxysporum f.sp lycopersici* . The results showed that, betel leaf extract at concentration of 0.25% was more effective in suppressing the growth of *F.oxysporum f.sp lycopersici* and in inhibitory rate of 68.89%. Based on t-test this inhibition rate was significantly differend compare to the inhibition of *Trichoderma* sp 46.04%.

Keywords: *Biological fungicide, Betel leaf extract, Fusarium oxysporum f.sp lycopersici, Fusarium wilt, Antagonist.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun sirih dan *Trichoderma* sp dalam menekan pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici* Pelaksanaan penelitian di Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT) Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah Palu. Penelitian dimulai pada bulan Januari sampai April 2015. Penelitian ini dilakukan berdasarkan metode eksperimental dengan perlakuan berupa a) ekstrak daun sirih konsentrasi 0,05%,0,15%,0,25% dalam media PDA dan b) uji antagonisme *Trichoderma* sp terhadap pertumbuhan *F.oxysporum f.sp lycopersici*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, ekstrak daun sirih konsentrasi 0,25% lebih efektif menekan pertumbuhan *F.oxysporum f.sp lycopersici* dan memiliki daya hambat sebesar 68,89%. Persentase daya hambat ekstrak daun sirih 68,89% berbeda sangat nyata dengan daya hambat *Trichoderma* sp 46,04% pada taraf uji t.

Kata kunci: *Fungisida biologi, Ekstrak daun sirih, Fusarium oxysporum f.sp lycopersici,Layu fusarium, Antagonis.*

LATAR BELAKANG

Kebutuhan tomat dari tahun ke tahun selalu meningkat, hal ini terlihat pada peningkatan produksi dan luas areal pertanaman secara nasional. Data luas areal tanaman tomat 10 tahun terakhir menunjukkan adanya konsistensi peningkatan. Selama periode 2008-2009 produksi tomat meningkat sebesar 5,18 % yaitu dari 53,128 ton (Tahun 2008) menjadi 55,881 ton (Tahun 2009) dengan rata-rata produktifitas 15,27 ton/ha (Direktoral Jendral Hortikultura, 2010). Namun berdasarkan hasil laporan BPS (2013), terjadi penurunan produksi buah tomat pada tahun 2012 sebesar 6,96 %, sehingga rata-rata produksi buah tomat di Indonesia pada tahun 2011 sebesar sebesar 954.046 ton, sedangkan tahun 2012 hanya 887.556 ton.

Rendahnya produksi tomat di Indonesia, salah satunya disebabkan oleh gangguan mikroba patogen *Fusarium sp.* yang menyebabkan penyakit layu fuarium (Semangun, 2001).

Wibowo (2005) menyatakan penyakit ini mengakibatkan kerusakan yang besar pada tanaman tomat, sehingga menimbulkan kerugian 20 – 30%. Tingginya kerugian mengharuskan petani melakukan pengendalian penyakit dengan mengaplikasikan fungisida sintetis.

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici* merupakan salah satu patogen

tular tanah yang sangat berbahaya bagi tanaman tomat karena patogen dapat bertahan lama dalam tanah. *F. oxysporum* dapat bertahan dalam tanah lebih dari 10 tahun dalam bentuk klamidospora. *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* mampu menginfeksi tanaman sejak tanaman dalam fase pembibitan sehingga dapat mengakibatkan tanaman mati dan gagal panen (Semangun, 2001). Jamur ini dapat menyebabkan kerugian besar terutama pada varietas yang rentan dan pada kondisi lingkungan yang sesuai (Agrios, 2005).

Menurut Endah dan Novizan (2002), cendawan patogen tular tanah dapat dikendalikan dengan cara menanam varietas tomat yang tahan, penggunaan mulsa plastik, dan perlakuan benih. Cara ini belum memberikan hasil yang memuaskan. Teknik pengendalian yang paling banyak diterapkan adalah aplikasi fungisida sintetis. Tetapi, fungisida ini harganya cukup mahal, selain itu pemakaian fungisida secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan seperti resistensi patogen, pencemaran lingkungan, dan matinya organisme non target (Oka, 1995).

Alternatif pengendalian penyakit layu *Fusarium* yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan fungisida alami dari mikroba antagonis dan ekstrak tumbuhan. Salah satu jenis fungisida alami

adalah ekstrak daun sirih, secara umum daun sirih mengandung minyak atsiri sampai 4,2%, senyawa fenil propanoid, dan tanin. Senyawa ini bersifat antimikroba dan antijamur yang kuat dan dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri antara lain *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*, *Pasteurella*, dan dapat mematikan *Candida albicans* (Agusta 2000, Hariana 2007). Ekstrak daun sirih pada konsentrasi 0,5% efektif menghambat *F. oxysporum* dan bakteri *Ralstonia solanacearum* pada bibit pisang di rumah kaca (Phabiola, 2004). Sedangkan pengendalian secara hayati dengan agen antagonis bisa menggunakan cendawan *Trichoderma* sp. Menurut Novizan (2002), teknik pengendalian lain dapat dilakukan dengan memanfaatkan agen hayati yang bersifat antagonis seperti *Trichoderma* sp. Selain bersifat hiperparasit terhadap cendawan patogen tular tanah, cendawan antagonis ini juga bersifat dekomposer yang dapat mempercepat proses pembuatan kompos.

Fungisida alami dari ekstrak daun sirih serta dan cendawan *Trichoderma* sp yang bersifat ramah lingkungan diharapkan dapat mengurangi penggunaan fungisida sintetis. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian untuk menguji ekstrak daun sirih

dan *Trichoderma* sp dalam menghambat perkembangan cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun sirih dan cendawan *Trichoderma* sp dalam menghambat pertumbuhan cendawan *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* penyebab penyakit layu Fusarium pada tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Tadulako, Palu. Dan dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan April 2015.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cawan petri, pipet micro, timbangan, saringan, corong, tissue, labu erlemeyer, blander, botol kecil penampung ekstrak, kertas saring Whatman No. 1, , cork borer, enkas, kertas alumunium foil dan gelas ukur. Sedangkan bahan yang digunakan adalah tanaman tomat yang terinfeksi cendawan *F. Oxysporum* f, sp. *Lycopersici*, daun sirih, isolat cendawan *Trichoderma* sp, Alkohol 70 % dan media PDA.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan analisis RAL dan uji T untuk membandingkan daya hambat ekstrak daun sirih dan cendawan *Trichoderma* sp dalam menekan perkembangan *F. Oxysporum f. Sp lycopersici* penyebab layu fusarium pada tanaman tomat. Percobaan dilakukan sebanyak empat kali dengan diameter zona hambat diukur setelah di inkubasi pada suhu 30°C selama 7 hari.

Pelaksanaan Penelitian

Isolasi Cendawan F. Oxysporum f.sp lycopersici Dari Tanaman Tomat Yang Terinfeksi.

Cendawan *F. oxysporum f.sp lycopersici* diisolasi dari tanaman tomat yang bergejala layu *Fusarium* yang di ambil dari desa Sidera kabupaten Sigi Biromaru. Setiap tanaman yang bergejala sakit batangnya diambil dimasukkan dalam plastik, kemudian di beri label untuk diamati di laboratorium. Isolasi patogen dilakukan dengan memotong batang yang sakit kira-kira 1 cm, setelah itu dicelupkan dalam *Beaker glass* yang berisi alkohol 70% selama dua menit untuk menghilangkan kontaminasi pada bagian luarnya, kemudian dibilas dengan mencelupkannya ke dalam akuades steril. Potongan batang yang sakit diletakkan pada media PDA dan diinkubasikan selama tiga hari pada suhu kamar. Setelah pengamatan mikroskopi menunjukkan ciri-

ciri *F. oxysporum*, kemudian cendawan di murnikan pada media PDA.

Perbanyakan Trichoderma sp Isolat Lokal.

Dalam perbanyakan cendawan *Trichoderma* sp dilakukan dengan mengambail beberapa isolat koleksi Laboratorium Hama dan Penyakit UNTAD. Hal yang pertama dilakukan adalah menumbuhkna beberapa isolat yang akan dijadikan bibit ke dalam media PDA. Setelah itu, di inkubasi selama 3x24 jam. Isolat yang pertumbuhannya paling bagus di ambil dan digunakan pada uji antagonis.

Penyediaan Ekstrak Daun Sirih.

Ekstrak daun sirih dilakukan dengan cara mengeringkan daun terlebih dahulu dan kemudian di haluskan, daun sirih yang telah menjadi bubuk diambil 100 g yang kemudian dilarutkan dalam 1000 ml methanol. Setelah itu dimaserasi selama 2 x 24 jam. Setelah dimaserasi selanjutnya bubuk daun sirih yang telah dilarutkan ke dalam metanol dievaporasikan sampai mengental (telah menjadi ekstrak) . Hasil ekstraksi digunakan untuk uji daya hambat..

Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan F. oxysporum f.sp. lycopersici.

Pengujian daya hambat ekstrak daun sirih menggunakan 0%; 0,05%;

0,15%; dan 0,25 % .Setelah campuran PDA dan ekstrak memadat biakan murni *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* diambil menggunakan cork borer dan jamur tersebut diletakkan tepat di bagian tengah. Setiap konsentrasi ekstrak dibuat empat kali ulangan. Biakan jamur tanpa ekstrak disiapkan sebagai kontrol. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan mengukur diameter koloni jamur pada setiap perlakuan. Persentase daya hambat dihitung dengan membandingkan diameter jamur pada media yang diberi ekstrak dengan jamur pada media kontrol.

Uji Antagonis *Trichoderma* sp Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*.

Pengujian daya hambat *Trichoderma* sp dilakukan dengan menuangkan 10 ml media PDA ke dalam cawan petri. Setelah memadat, jamur *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* diinokulasikan dengan jarak 3cm dari ujung piring Petri di sisi kanan dan jamur *Trichoderma* di piring Petri sisi kiri. Kemudian biakan diinkubasi dalam ruang dan pengamatan dilakukan selama satu minggu. Daya hambat jamur antagonis *Trichoderma* sp terhadap jamur patogen *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* diukur dengan menghitung presentase penghambatan yang mengacu pada Imtiaj dan Lee (2008) (Gambar 1) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

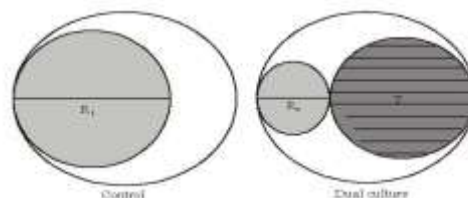
$$R: \frac{r1 - r2}{r1} \times 100\%$$

Keterangan:

R : Presentase penghambatan pertumbuhan (%)

r1: diameter pertumbuhan jamur *F. oxysporum* pada kontrol (mm).

r2: diameter *F. oxysporum* f.sp *lycopersici* pada tiap perlakuan (mm).



Gambar 1. Skema zona hambat *Trichoderma* sp. dan *F. oxysporum* f.sp *lycopersici* (dual culture method).

Variabel Pengamatan

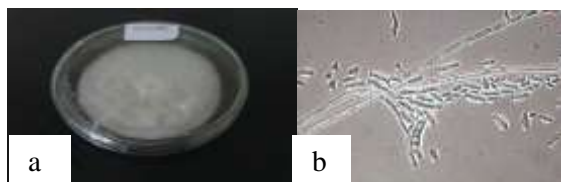
Variabel pengamatan penelitian ini adalah diameter koloni *F. oxysporum* f.sp *lycopersici* pada media agar. Untuk mengetahui besar persentase perbandingan daya hambat ekstrak daun sirih dengan menggunakan RAL.

Untuk membandingkan persentase daya hambat ekstrak daun sirih dan *Trichoderma* sp, maka dilakukan analisis menggunakan Uji-t (t-test) Menurut Walpole (2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Pembuatan Biakan Murni Cendawan *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*

Hasil pengamatan makroskopis yang dilakukan di Laboratorium, diperoleh hasil morfologi umum pertumbuhan cendawan *F. oxysporum* f.sp *lycopersici* pada media PDA (Gambar 2).

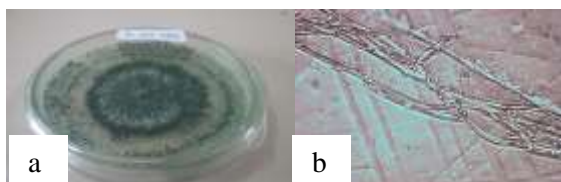


Gambar 4. Koloni *F.oxysporum f.sp lycopersici* setelah diisolasi pada media PDA (a) Biakan murni *F. oxysporum f.sp lycopersici* pada media PDA (b) pengamatan menggunakan lensa objective 40 X.

Koloni cendawan yang telah diisolasi dimurnikan pada media PDA. Biakan cendawan ini berwarna putih pada bagian tepi (dipinggir) dengan pusat berwarna putih kekuning-kuningan (Gambar 2a).

Isolasi dan Pengamatan Pertumbuhan Cendawan *Trichoderma* sp.

Pengamatan koloni cendawan *Trichoderma* sp. pada media PDA terlihat pertumbuhan awal hifa berwarna putih kemudian berubah warna menjadi hijau pada pengamatan hari ke 3 sampai hari ke 7 (Gambar 3).

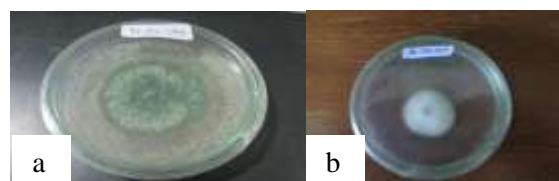


Gambar 3. Koloni *Trichoderma* sp pada media PDA (a) Biakan murni *Trichoderma* sp pada media PDA (b) Pengamatan menggunakan lensa objective 40 X

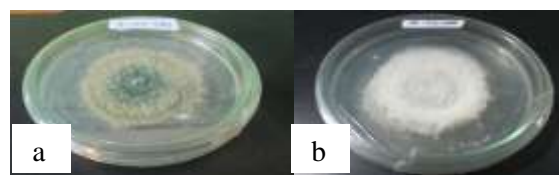
Perkembangan Koloni Cendawan Antagonis dan Cendawan Patogen.

Pertumbuhan koloni cendawan *Trichoderma* sp dan cendawan

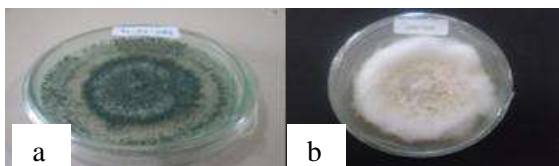
F.oxysporum f.sp lycopersici pada hari pertama setelah inkubasi belum terlihat adanya perkembangan. Perkembangan cendawan *Trichoderma* sp dan cendawan *F. oxysporum f.sp lycopersici* terlihat jelas pada hari ke 3, 4, 5, 6 setelah inkubasi (Gambar 4). Cendawan *Trichoderma* sp menunjukkan perkembangan yang lebih cepat di mana jari-jari koloni cendawan pada hari ke 3,4,5,6 lebih besar dibandingkan jari-jari koloni cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici*.



Gambar 4. Perkembangan Koloni Jamur Antagonis *Trichoderma* sp (a) dan Jamur Patogen *F. oxysporum f.sp lycopersici* (b) pada Umur 3 Hsi.



Gambar 5. Perkembangan Koloni Jamur Antagonis *Trichoderma* sp (a) dan Jamur Patogen *F. oxysporum f.sp lycopersici* (b) pada Umur 5 Hsi

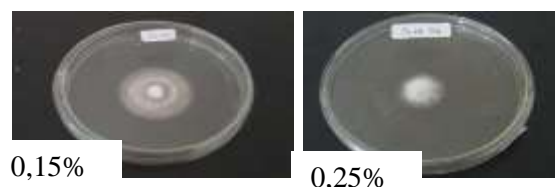
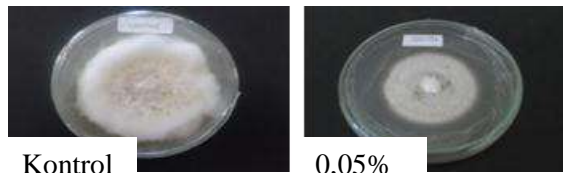


Gambar 6. Perkembangan Koloni Jamur Antagonis *Trichoderma* sp (a) dan Jamur Patogen *F. oxysporum f.sp lycopersici* (b) pada Umur 7 Hsi.

Uji Ekstrak Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan Cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici*.

Uji ekstrak daun sirih dilakukan dengan metode mencampurkan ekstrak daun sirih konsentrasi 0,05 % , 0,15 % dan 0,25 % pada média PDA. Hasil pengukuran diameter koloni cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* dapat dilihat pada Tabel 1 Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun sirih pada media PDA berpengaruh nyata dalam menekan pertumbuhan koloni cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* (Gambar 7).

Hasil uji BNT dari rata-rata diameter koloni cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 7. Uji ekstrak daun sirih konsentrasi 0 %, 0,05%, 0,15 % dan 0,25 % pada media PDA umur 7 (Hsi).

Semua perlakuan ekstrak daun sirih nyata menghambat pertumbuhan diameter koloni cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* jika dibandingkan dengan kontrol (tabel 1). Pemberian ekstrak daun sirih pada semua konsentrasi (0,05%, 0,15% dan 0,25 %), pertumbuhan koloni cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* meningkat pada tiap pengamatan (3,4,5,6, dan 7 HSI),

Tabel 1. Diameter Pertumbuhan *F. oxysporum f.sp lycopersici* Pada Uji % Ekstrak Daun Sirih.

Perlakuan (%)	Diameter Koloni Cendawan <i>F.oxysporum</i> (cm)				
	3 HSI	4 HSI	5 HSI	6 HSI	7 HSI
Kontrol	3,0 d	3,6 c	4,3 c	5,8 c	6,5 d
0,05	1,40 c	1,55 b	1,78 b	2,33 b	2,58 c
0,15	1,20 b	1,42 a	1,62 b	1,78 a	1,93 b
0,25	1,05 a	1,28 a	1,40 a	1,55 a	1,67 a
BNT	0,09	0,16	0,18	0,25	0,23

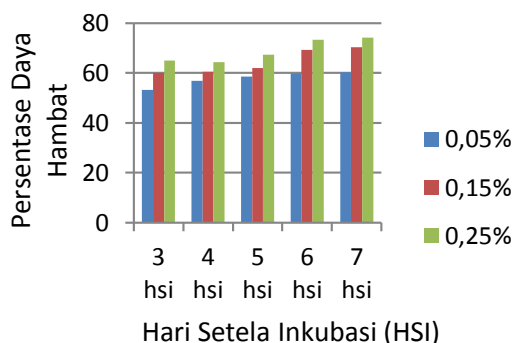
Ket : 1. Angka sekolom yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5 %
2. HSI : Hari Setelah Inkubasi.
Hasil uji BNT taraf 5 % (Tabel 1)

namun peningkatan pertumbuhan yang terjadi sangat kecil bila dibandingkan dengan kontrol. Kosentrasi 0,25 % secara

nyata lebih baik dibandingkan perlakuan lain dan berbeda nyata dari semua perlakuan. Dengan peningkatan kosentrasi ekstrak daun sirih semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan diameter koloni cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici*.

Uji Ekstrak Daun Sirih Dan Cendawan *Trichoderma* sp Dalam Menghambat Perkembangan *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici*
(Desi Wahyuni Arsih)

Besarnya persentasi penghambatan ekstrak daun sirih terhadap diameter koloni *F.oxysporum f.sp lycopersici* (Gambar 8).



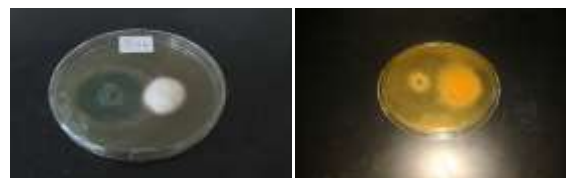
Gambar 8 . Persentase Penghambatan Ekstrak Daun Sirih Terhadap Pertumbuhan *F.oxysporum f.sp lycopersici*.

Kosentrasi 0,05 % ekstrak daun sirih pada 3 HSI sebesar 53 %, kosentrasi ekstrak 0,15 % sebesar 60 % dan kosentrasi 0,25 % sebesar 65 % dan daya hambat cenderung semakin meningkat pada tiap harinya.

Uji Antagonis *Trichoderma sp* Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum f.sp. lycopersici*

Uji antagonisme dilakukan dengan metode *dual method* pada média PDA. Mekanisme penghambatan yang terjadi pada uji antagonisme ini yaitu terbentuknya zona penghambatan pada pertumbuhan *F.oxysporum f.sp lycopersici* dimana cendawan *Trichoderma sp* mampu menutupi seluruh permukaan media

Pengamatan uji antagonis dilakukan sejak hari ke dua setelah inkubasi sampai hari ke tujuh (Gambar 9,10 dan 11).



Gambar 9. Uji antagonis *Trichoderma sp* terhadap *F.oxysporum f.sp lycopersici* 3 (Hsi).



Gambar 10. Uji antagonis *Trichoderma sp* terhadap *F.oxysporum f.sp lycopersici* 5(Hsi).



Gambar 11. Uji antagonis *Trichoderma sp* terhadap *F.oxysporum f.sp lycopersici* 7 (Hsi)

Pertumbuhan *Trichoderma sp*. dari hari ke 3 sampai hari ke 6 terus meningkat, dibandingkan dengan *F. oxysporum f.sp lycopersici* sehingga *Trichoderma sp* mampu menghambat perkembangan *F. oxysporum f.sp lycopersici* dan menutupii seluruh permukaan media PDA (Gambar 9,10,11).

Tabel 2. Persentase Pertumbuhan Koloni Cendawan *Trichoderma* sp pada Uji Antagonis

Hari	Persentase Penghambatan (%)					Rata-Rata
	1	2	3	4	5	
3	30	30	28	28	30	29,2
4	43,07	44,61	43,07	43,07	44,61	43,69
5	50,66	50,66	49,33	49,33	50,66	50,13
6	52,5	52,5	53,75	51,25	52,5	52,5
7	53,65	52,43	53,65	51,21	52,43	52,68

Pengamatan pada hari ke 3, mulai menunjukkan adanya perkembangan cendawan antagonis dan patogen. *Trichoderma* sp menunjukkan perkembangan yang lebih cepat dimana jari-jari koloni cendawan pada hari ke 3 lebih besar dibandingkan cendawan patogen (Gambar 9).

Pengamatan diameter zona hambat pertumbuhan *Trichoderma* sp, terhadap *F.oxysporum f.sp lycopersici* menunjukkan bahwa cendawan *Trichoderma* sp, dapat menghambat pertumbuhan cendawan

F.oxysporum f.sp lycopersici (Gambar 8,9,10)

Hasil pengukuran diameter zona hambat menunjukkan bahwa pertumbuhan cendawan *Trichoderma* sp. lebih cepat dibandingkan pertumbuhan cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici*. Secara umum daya hambat *Trichoderma* sp berbeda-beda dan cenderung semakin besar pada hari ke 7 hal ini dapat dilihat cendawan *Trichoderma* sp memiliki diameter yang lebih besar yaitu 52,68 mm (Tabel 2). Sedangkan cendawan *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici* pada hari ke 7 memiliki diameter 44,31 mm (Tabel 3).

Tabel 3. Persentase Pertumbuhan Koloni *F. oxysporum f.sp lycopersici* Pada Uji Antagonis.

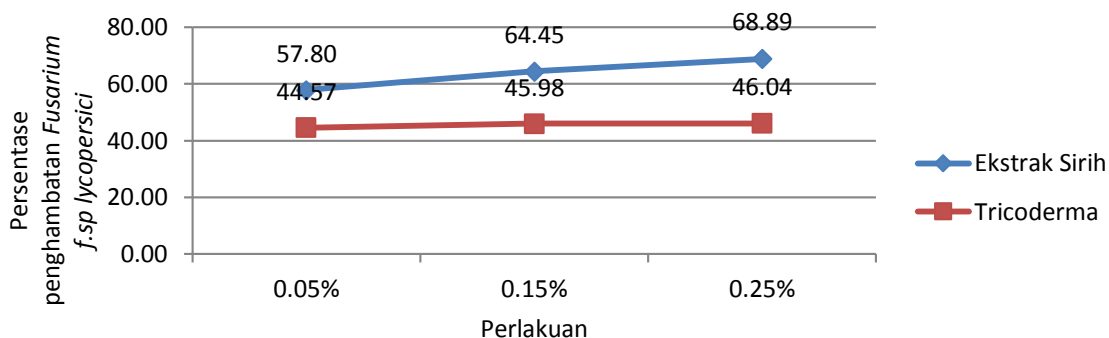
Hari	Besarnya Persentase Penghambatan (%)					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
3	20	20	20	10	16,67	17,33
4	27,78	25	27,78	19,44	25	25,00
5	34,88	32,56	34,88	30,23	30,23	32,56
6	44,83	43,10	41,38	39,66	39,66	41,72
7	46,15	44,62	46,15	41,54	43,08	44,31

Persentase daya hambat ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* pada tiap-tiap

kosentrasi sangat berbeda. Daya hambat ekstrak daun sirih pada kosentrasi 0,05 % memiliki daya hambat sebesar 57,,80 %,

kosentrasi 0,15 % memiliki daya hambat sebesar 64,45 % dan kosentrasi 0,25 % memiliki daya hambat sebesar 68,89 %

sedangkan daya hambat *Trichoderma* sp berkisar antara 44,57 % hingga 46,04 % (Gambar 12).



Gambar 12. Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih (0,05%, 0,25, 0,25%) dan Cendawan *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan Cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* Setelah Dirata-ratakan.

Pembahasan

Pada pengamatan awal pertumbuhan koloni cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* berwarna putih kemudian berubah menjadi kekuning-kuningan dan dibutuhkan waktu 7 hari untuk menutupi hampir seluruh permukaan cawan petri, sehingga pertumbuhannya lebih lambat di bandingkan dengan *Trichoderma* sp (Gambar 6). Perubahan koloni *F.oxysporum f.sp lycopersici* sangat berbeda pada setiap harinya, dan terlihat pada 7 hari setelah inokulasi (HSI) baru warnanya sangat nampak dan jelas (Gambar 6).

Miselium cendawan ini bersekat dan mula-mula berwarna putih kemudian berwarna krem atau kuning pucat dan dalam keadaan tertentu berwarna merah muda agak ungu bila ditumbuhkan pada media Potato Dekstroza Agar

(Sastrahidayat, 1988). Jamur membentuk organ reproduksi berupa mikrokonidia, makrokonidia, dan kladospora (Semangun, 2001).

Pada pertumbuhan awal koloni cendawan *Trichoderma* sp berwarna putih kemudian berubah warna menjadi hijau tua dan di butuhkan waktu 7 hari untuk menutupi seluruh permukaan cawan petri (Gambar 6). Menurut Rifai dkk (1996), *Trichoderma* sp. pada kultur media akan membentuk koloni dengan cepat dan segera menutupi cawan petri dalam 4 hari pada temperatur 20° C. Koloni memiliki hifa yang berwarna putih sedangkan koloni tua berwarna hijau kehitaman atau hijau kebiruan. Adanya perubahan dari putih menjadi hijau karena konidia jamur ini mempunyai kemampuan menghasilkan pigmen berwarna hijau.

Susunan sel *Trichoderma* bersel banyak berderet membentuk benang halus yang disebut dengan hifa. Hifa pada jamur ini berbentuk pipih, bersekat, dan bercabang-cabang membentuk anyaman yang disebut miselium. Jamur *Trichoderma* memiliki bagian yang khas antara lain miselium bersepat, bercabang banyak, konidia spora bersepat dan cabang yang paling ujung berfungsi sebagai sterigma. Konidiofornya bercabang berbentuk *verticillate*. Pada bagian ujung konidiofornya tumbuh sel yang bentuknya menyerupai botol (*fialida*), sel ini dapat berbentuk tunggal maupun berkelompok. Konidia berbentuk semi bulat hingga oval berwarna hijau cerah, berukuran (2,8-3,2) x (2,5-2,8) μm , dan ber dinding halus. *Trichoderma* berkembangbiak secara aseksual dengan membentuk spora di ujung *fialida* atau cabang dari hifa.

Pengamatan yang dilakukan selama 7 hari menunjukkan perlakuan ekstrak daun sirih pada pertumbuhan cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* pada tiap-tiap konsentrasi sangat berbeda dan lebih kecil pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi.

Secara umum daun sirih mengandung minyak atsiri 1-4,2% yang terdiri dari hidroksikavikol, kavikol, kavibetol, metal eugenol, karvakol, terpena, seskuiterpena, fenilpropana, tannin, enzim diastase 0,8- 1,8%, enzim katalase, gula,

pati, vitamin A, B dan C (Rostiana dkk., 1991). Hasil penelitian Koesmiati (1966) menunjukkan bahwa 82,8% komponen penyusun minyak atsiri daun sirih terdiri dari senyawa-senyawa fenol, dan hanya 18,2% merupakan senyawa bukan fenol. Senyawa anti bakteri dapat bersifat bakterisidal, fungisidal, maupun germisidal (Fardiaz, 1989).

Lambatnya pertumbuhan diameter koloni *F.oxysporum f.sp lycopersici* pada perlakuan pemberian ekstrak daun sirih diduga karena telah terjadi reaksi antara senyawa anti cendawan dari ekstrak daun sirih terhadap *F.oxysporum f.sp lycopersici* (Gambar 7). Semakin besar konsentrasi ekstrak daun sirih yang diberikan diduga kandungan fenol semakin banyak dan reaksi yang ditimbulkan akan semakin kuat. Menurut Andarwulan dan Nuri (2000), semakin banyak fenol maka aktifitas antioksidan akan semakin meningkat.

Adanya penghambatan terhadap pertumbuhan *F.oxysporum f.sp lycopersici*. diduga karena adanya fenol sebagai zat anti mikroba yang terdapat dalam ekstrak daun sirih telah merusak dinding sel cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici*, sehingga menyebabkan pertumbuhan jamur menjadi lambat. Lebih lanjut Ingram (1981) menjelaskan bahwa senyawa-senyawa fenol mampu memutuskan ikatan silang (*cross linkage*) peptidoglikan dalam

usahanya menerobos dinding sel cendawan. Ekstrak daun sirih juga telah dilaporkan menghambat perkecambahan spora *Alternaria porri* (Foeh, 2000).

Perkembangan koloni cendawan antagonis dan cendawan patogen sangat berbeda. Pengamatan pada hari ke dua cendawan *Trichoderma* sp sudah mulai terlihat adanya pertumbuhan koloni sedangkan pada pengamatan hari ke dua cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* belum terlihat adanya pertumbuhan koloni. Pengamatan perkembangan cendawan antagonis dan patogen menunjukkan rata-rata pertumbuhan pada 7 hari setelah inkubasi yaitu pada cendawan *Trichoderma* sp mencapai 52,68 % sedangkan pada cendawan *F.oxysporum f.sp lycopersici* pertumbuhannya agak lambat 44.31% (Tabel 2 dan 3).

Menurut Clayton (1923) penyakit berkembang pada suhu tanah 21 - 33 °C. Suhu optimumnya adalah 28° C. Sedangkan kelembaban tanah yang membantu tanaman, ternyata juga membantu perkembangan penyakit. Seperti kebanyakan *Fusarium*, penyebab penyakit ini dapat hidup pada pH tanah yang luas variasinya. Penyakit akan lebih berat bila tanah mengandung banyak nitrogen tetapi miskin akan kalium (Semangun, 1991).

Kemampuan daya hambat cendawan *Trichoderma* sp. terus meningkat dimana

cendawan *Trichoderma* sp. mampu menghambat pertumbuhan *F.oxysporum f.sp lycopersici* dalam waktu 7 hari dan mampu menutupi seluruh permukaan cawan (Gambar 11).

Adanya hambatan perkembangan pertumbuhan koloni cendawan patogen *F.oxysporum f.sp lycopersici* oleh cendawan antagonis *Trichoderma* sp. disebabkan karena pertumbuhan koloni cendawan antagonis *Trichoderma* sp. jauh lebih cepat dibanding cendawan patogen *F.oxysporum f.sp lycopersici*.

Baker dan Cook (1974) dalam Basuki dan Situmorang (1994) cendawan *Trichoderma* sp dapat memparasiti misellium cendawan patogen dengan cara menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel untuk mengambil zat makanan, sehingga cendawan patogen akan mati. Cendawan *Trichoderma* sp dapat mengeluarkan enzim dan toksin yang bersifat racun terhadap cendawan *Fusarium* sp. Cendawan *Trichoderma* sp dapat menghasilkan antibiotik viridin, glotoxin dan paraceltin yang dapat menghancurkan sel cendawan dan enzim : β (1,3) glukonase serta chitinase yang dapat mengakibatkan menipisnya dinding sel cendawan patogen.

Terjadinya perbedaan hasil persentase penghambatan dapat disebabkan oleh adanya kebutuhan nutrisi, kemampuan dalam berkompetisi, antibiosis dan

parasitisme terhadap patogen. Mikroba dapat menekan perkembangan patogen atau penyakit dengan mekanisme kompetisi terhadap nutrisi atau ruang (bersaing untuk mendapatkan makanan atau tempat), antibiosis (memproduksi antibiosis), dan parasitisme (berperan sebagai parasit) (Mukerji and Garg, 1988).

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ekstrak daun sirih memiliki kemampuan daya hambat yang lebih efektif dibandingkan dengan *Trichoderma* sp dalam menekan perkembangan cendawan patogen *F.oxysporum f.sp lycopersici* pada taraf uji t.
2. Ekstrak daun sirih konsentrasi 0,05 % memiliki daya hambat sebesar 57,80 %, konsentrasi 0,15 % memiliki daya hambat sebesar 64,45 % dan konsentrasi 0,25 % memiliki daya hambat sebesar 68,89 %.

Perlu adanya penelitian lanjut tentang pemanfaatan ekstrak daun sirih dalam menekan perkembangan cendawan patogen *F.oxysporum* di lapang dengan konsentrasi ekstrak yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

Agrios, G.N., 2005. *Plant Pathology (3rd edn.)*. Academic Press, New York.
(Diterjemahkan Oleh Busnia, M.,
Uji Ekstrak Daun Sirih Dan Cendawan *Trichoderma* sp Dalam Menghambat Perkembangan *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici*
(Desi Wahyuni Arsih)

1998. Ilmu Penyakit Tumbuhan (Edisi Ketiga) Gadjra Mada University Press, Yogyakarta.

Agusta A. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung, Penerbit ITB Press.

Andarwulan dan Nuri. 2000. *Phenolic synthesis in selected root cultures, and seeds*. Food Science Study Program. Post Graduated Program. Bogor Agricultural University, Bogor. 70 hal.

BPS. 2013. *Produksi Sayuran di Indonesia Tahun 1997-2012*.

Baker KF & Cook RJ., 1974. *Biological Control of Pathogen*. San Fransisco: WH Freeman and Company. 433p.

Basuki dan Situmorang A. 1994. *Trichoderma koningi* dan manfaatnya dalam pengendalian penyakit akar putih (*Rigidoporus microporus*) pada tanaman karet. *Warta Perkaretan* 13(1).

Endah J dan Novizan. 2002. *Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman*. Agromedia. Jakarta

Fardiaz, S. 1989. *Keamanan Pangan Jilid I*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. 65 hal.

Foeh, R. H. 2000. *Pengujian efek fungisidal beberapa ekstrak tanaman terhadap *Alternaria porri* (Ell) secara in vitro*. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 60 hal.

Hariana A. 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Edisi ketiga. Jakarta: Penebar Swadaya.

Intiaj A, and Soo Lee T, 2008. *Antagonistic of Theree Trichoderma*

- Species on the Alternaria porri Pathogen of Onion Boltch.* Department of Biology, University of Incheon, Korea.
- Ingram, L. O. 1981. *Mechanism of lysis of E. coli by ethanol and other chaotropic agents.* *Journal of Bacteriology.* 146 (1): 331-335.
- Koesmiati, S. 1966. *Daun sirih (Piper betle Linn) sebagai desinfektan.* Skripsi. Departemen Farmasi. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 65 hal.
- Mukerji, KG and KL Garg. 1988. *Biocontrol of Plant Disease. Volume 1.* CRC Press, Florida. 159 p.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan.* Agromedia Pustaka. Jakarta
- Oka IN. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Phabiola, T. A. 2004. *Penggunaan Ekstrak Beberapa jenis Tumbuhan untuk Mengendalikan Penyakit Layu Pisang pada Pembibitan dari Bonggol.* Thesis. Denpasar. Program Studi Bioteknologi Pertanian. Universitas Udayana
- Rifai, M., Mujimin, S., dan Aeny, T.N., 1996. *Pengaruh Lama Infestasi Trichoderma viride Terhadap Intensitas Serangan Phytium sp. Pada Kedelai.* *Jurnal Penelitian Pertanian.* 8. (8). 20-25
- Rostiana, O., S. M. Rosita, dan D. Sitepu. 1991. *Keanekaragaman genotipa sirih (Piper betle Linn) asal dan penyebaran.* *Warta Tumbuhan Obat Indonesia I (1) :* 16-18.
- Sastrahidayat, I.R., 1988. *Ilmu Penyakit Tumbuhan.* Usaha Nasional, Surabaya.
- Semangun H. 2001. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan Indonesia.* Yogyakarta: Gajah Mada Univ Press.
- Walpole, R. E., 2009. *Pengantar Statistika Edisi Ke-3.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wibowo, A. 2005. *Kemampuan Strain Bakteri Antagonis Terhadap Fusarium Penyebab Layu pada Tomat dalam Kolonisasi Perakaran Tomat.* *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia.* 11 (2)