

EKSPLORASI JAMUR ENDOFIT PADA TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L) SERTA POTENSI ANTAGONISMENYA TERHADAP *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry PENYEBAB PENYAKIT HAWAR DAUN SECARA *IN VITRO*

Zevita Yunade Ganda Tirtana, Liliek Sulistyowati, Abdul Cholil

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145, Indonesia

ABSTRACT

This research in order to determine the endophytic fungi found in tissues of leaves, branches and roots of potato plant and the potential for antagonism against *P. infestans* causes late blight of potato plant. The research was conducted at the Laboratory of Mycology, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang in March to October 2013. The method used in this study are the methods of exploration and experimental. Exploration of endophytic fungi from leaves, stems and roots of potato plant were taken from potato plant in the district of Sumber Brantas, Batu. The experiment includes testing antagonistic endophytic fungi obtained against *P. infestans* on PDA media. Endophytic fungi which obtained as much as 28 fungi isolates and consist of 12 genus were identified among other *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Chepalosporium* sp., *Hyalodendron* sp., *Penicillium* sp., *Curvularia* sp., *Botrytis* sp., *Colletotrichum* sp., *Paecilomyces* sp., *Cunninghamella* sp., *Monascus* sp., *Acremonium* sp., and 4 unidentified fungi include fungi code S2D1 DM, S4D1 DM, S3A1 6cm dan S4A1. Based on the test T all of endophytic fungi which obtained potentially as an antagonist and the highest percentage of power for fungi antagonist *Hyalodendron* sp. amounted to 66.56% followed by fungi *Chepalosporium* sp. amounted to 61.52%.

Keywords: Endophytic fungi, *Phytophthora infestans*, antagonist test, potato.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jamur endofit yang terdapat pada jaringan daun, ranting dan akar tanaman kentang serta potensi antagonismenya terhadap *P. infestans* penyebab hawar daun tanaman kentang. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Maret – Oktober 2013. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode eksplorasi dan eksperimen. Eksplorasi jamur endofit dari daun, batang dan akar tanaman kentang yang di ambil dari lahan tanaman kentang di Kec. Sumber Brantas, Kota Batu. Eksperimen meliputi uji antagonis jamur endofit yang diperoleh terhadap *P. infestans* pada media PDA. Jamur endofit yang diperoleh sebanyak 28 isolat jamur dan terdiri 12 genus yang teridentifikasi antara lain *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Chepalosporium* sp., *Hyalodendron* sp., *Penicillium* sp., *Curvularia* sp., *Botrytis* sp., *Colletotrichum* sp., *Paecilomyces* sp., *Cunninghamella* sp., *Monascus* sp., *Acremonium* sp., dan 4 jamur yang tidak teridentifikasi antara lain jamur kode S2D1 DM, S4D1 DM, S3A1 6cm dan S4A1. Berdasarkan Uji T semua jamur endofit yang diperoleh berpotensi sebagai

antagonis dan persentase daya antagonis tertinggi pada jamur *Hyalodendron* sp. sebesar 66,56% diikuti jamur *Chepalosporium* sp. sebesar 61,52%.

Kata kunci: Jamur endofit, *Phytophthora infestans*, uji antagonis, kentang.

PENDAHULUAN

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan tanaman umbi-umbian bernilai ekonomis tinggi dan memberikan keuntungan lebih untuk petani karena harga umbi yang relatif stabil serta umbi kentang dapat disimpan lebih lama daripada sayuran lainnya (Ridwan, 2010). Umbi kentang bisa dijadikan bahan pangan karena mengandung karbohidrat, mineral, kalori dan vitamin cukup tinggi yang dapat menggantikan bahan pangan karbohidrat yang berasal dari beras, gandum atau jagung untuk memenuhi kebutuhan pangan yang sudah populer di dunia (Cahyono, 1996).

Kebutuhan konsumsi kentang diperkirakan meningkat beberapa tahun kedepan. Hal ini disebabkan makin meluasnya pendayagunaan produksi kentang di Indonesia sebagai prospek pengembangan agribisnis bagi pelaku usaha tani. Peningkatan permintaan akan kentang ini tidak diimbangi dengan produksinya. Menurut Badan Pusat Statistika (2013), dalam tiga tahun terakhir 2009-2011 produksi kentang di Indonesia mengalami penurunan baik dari produksi dan produktivitasnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya cuaca kurang mendukung, mutu benih yang rendah, teknik budidaya yang tidak sesuai serta organisme pengganggu tanaman (OPT). Dari beberapa faktor kendala, faktor organisme pengganggu tanaman yang paling berpengaruh menurunnya produksi tanaman khususnya penyakit tanaman.

Salah satu penyakit penting pada kentang yaitu penyakit hawar daun yang disebabkan *Phytophthora infestans*. *P. infestans* merupakan penyakit paling

serius dari hama dan penyakit pada kentang di Indonesia (Katayama & Teramoto, 1997 dalam Purwantisari dan Rini, 2009). Serangan patogen ini dapat menurunkan produksi 40% sampai 90% dari total produksi kentang dalam waktu yang singkat (Rukmana, 1997). Menurut Abadi (2003) patogen ini menyerang daun, batang, akar dan umbi menyebabkan gejala hawar.

Selain jamur patogen yang dapat menurunkan produktivitas kentang, ada beberapa jamur yang dapat berinteraksi dengan inangnya dan memiliki sifat interaksi yang berbeda-beda seperti mutualisme. Menurut Azevedo *et al* (2000), jamur endofit memiliki peranan penting pada jaringan tanaman inang yang memperlihatkan interaksi mutualistik, yaitu interaksi positif dengan inangnya dan interaksi negatif terhadap OPT. Jamur endofit merupakan jamur yang hidup di dalam jaringan tanaman seperti daun, bunga, buah atau akar tumbuhan pada periode tertentu dan mampu hidup dengan membentuk koloni dalam jaringan tanaman tanpa membahayakan inangnya (Clay, 1988). Salah satu alternatif pengendalian adalah secara hayati menggunakan jamur endofit yang bersifat antagonistik (Sudantha dan Abadi, 2007).

METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Waktu pelaksanaan pada bulan Maret – Oktober 2013.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode eksplorasi dan eksperimen. Eksplorasi jamur endofit dari daun, batang dan akar tanaman kentang

yang di ambil dari lahan tanaman kentang di Kec. Sumber Brantas, Kota Batu. Eksperimen meliputi uji antagonis jamur endofit yang diperoleh terhadap *P. infestans* pada media PDA.

Isolasi Patogen *P. infestans*

P. infestans diisolasi dari daun tanaman kentang yang terserang penyakit dan mempunyai gejala sama dengan gejala penyakit hawar daun. Menurut Semangun (2004), gejala daun yang sakit terdapat bercak-bercak nekrotis pada tepi. Isolasi *P. infestans* dengan cara memotong bagian daun setengah sakit dan setengah sehat. Kemudian direndam pada NaOCl 2%, dicuci dengan alkohol 70% selama 1 menit dan dibilas menggunakan aquades steril 2 kali masing-masing 1 menit. Lalu dikeringkan atau ditiriskan pada tissue steril. Potongan daun yang sudah kering, masing-masing di tanam pada media *Rye Agar* (200 ml konsentrat *Rye*, 20 gr sukrosa, 0,1 gr β -sitosterol, 15 gr agar, 800 aquades) yang merupakan media selektif untuk *P. infestans*. Kemudian diinkubasikan selama 4-7 hari. Koloni jamur yang diduga *P. infestans* berdasarkan ciri morfologi dimurnikan dengan memindahkan pada media PDA (1 liter sari kentang, 20 gr agar, 20 gr dextrose). Identifikasi dilakukan merujuk pada pustaka yang menunjukkan ciri-ciri *P. infestans* yaitu Semangun (2004) dan Agrios (2005).

Eksplorasi Jamur Endofit Tanaman Kentang

Pengambilan Sampel Daun, Batang dan Akar

Pengambilan sampel jamur endofit pada daun, batang dan akar tanaman kentang menggunakan metode sistematis (*systematic sampling*). Pengambilan sampel tanaman yang terletak pada posisi garis diagonal, sehingga didapatkan 5 tanaman sampel. Sampel yang diambil

untuk eksplorasi jamur endofit merupakan tanaman yang sehat dan tidak menunjukkan gejala serangan hama dan penyakit tanaman. Masing-masing sampel tanaman, diambil bagian daun, batang dan akar secara acak disartifikasi (*Stratified Random Sampling*) yaitu tanaman dibagi dalam strata atau lapisan-lapisan. Pada sampel daun diambil 3 strata yaitu daun muda, setengah tua dan daun tua secara acak. Untuk batang diambil 3 strata dalam ketinggian 3, 6 dan 9 cm dari permukaan tanah, kemudian pada akar diambil 3 strata juga yaitu pada kedalaman 2, 4 dan 6 cm.

Isolasi Jamur Endofit

Isolasi jamur endofit dilakukan dengan mencuci bagian permukaan daun, batang dan akar dengan alkohol dan aquades agar steril dari jamur luar sehingga jamur yang tumbuh diharapkan berasal dari dalam jaringan daun, batang dan akar tanaman kentang. Kemudian sampel daun, batang dan akar dipotong sepanjang ± 1 cm. Potongan sampel di sterilkan dengan cara dicuci ke dalam larutan NaOcl 5% selama 1 menit dan selanjutnya direndam alkohol 70% selama 1 menit diulang 2 kali. Setelah itu dibilas dengan aquades 1 menit dan diulang 2 kali, lalu potongan sampel dikeringkan diatas tissue steril. Kemudian setelah kering potongan sampel ditanam ke media PDA didalam cawan petri. Pada aquades bilasan terakhir diambil 1 ml dan dituang ke dalam media PDA yang baru untuk digunakan sebagai control, jika pada media kontrol tumbuh jamur, maka sampel isolasi daun, batang dan akar di media bukan merupakan jamur endofit. Untuk pengamatan dilakukan 2 hari sekali selama jamur endofit tampak tumbuh.

Pemurnian

Dalam media dilakukan pemurnian pada semua koloni jamur yang tumbuh dan dianggap berbeda berdasarkan kenampakan morfologi makroskopis meliputi warna dan bentuk koloni. Masing-masing jamur tersebut diambil dan dipisahkan kedalam media PDA baru dengan menggunakan jarum ose. Jika jamur yang tumbuh masih bercampur dengan jamur lain maka dipurifikasi kembali. Hal ini berfungsi untuk memperoleh isolat jamur endofit yang murni.

Pembuatan Preparat Jamur

Tahapan pertama yaitu menyiapkan *object glass*, kemudian mengambil sedikit bagian media PDA baru dan diletakkan di atas permukaan *object glass*. Hal ini untuk menjaga nutrisi selama jamur tersebut berada di preparat pada saat di inkubasi. Selanjutnya mengambil jamur dengan menggunakan jarum ose dan diletakkan di atas *object glass* yang terdapat media PDA dan ditutup dengan *cover glass*. Kemudian preparat di taruh di dalam wadah yang berisi tissue basah steril dan di inkubasi selama 4 hari.

Pengamatan dan Identifikasi

Isolat jamur endofit yang dimurnikan, diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil pengamatan digunakan untuk identifikasi berdasarkan panduan buku identifikasi *Illustrated Genere of Imperfect Fungi fourth ed* (Barnet and Hunter, 1960) dan buku Pengenalan Kapang Tropik Umum (Gandjar, 1999).

Uji Antagonis Isolat Jamur Endofit dengan Jamur *P. infestans*

Uji antagonis isolat jamur endofit dengan *P. infestans* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara

In-vitro, dimana setiap perlakuan diulang 3 kali. Pengujian isolat jamur endofit yang diperoleh dengan jamur *P. infestans* menggunakan metode oposisi langsung, yaitu pengujian berlawanan antara jamur endofit dan *P. infestans* secara berhadapan langsung dengan jarak 3 cm dalam cawan petri 9 cm berisi media PDA. Presentase daya hambat jamur antagonis dapat diketahui melalui pertumbuhan koloni yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \times 100\%$$

Keterangan:

- I = Presentase penghambatan
- R1 = Jari-jari koloni patogen yang arah pertumbuhannya berlawanan dengan jamur endofit.
- R2 = Jari-jari koloni patogen yang arah pertumbuhannya mendekati koloni jamur antagonis.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari uji antagonis jamur endofit dengan *P. infestans* di analisis dengan Uji T pada taraf 5% (0,05), bertujuan untuk membandingkan daya tumbuh *P. infestans* yang di uji antagonis dengan *P. infestans* kontrol sehingga dapat mengetahui potensi antagonis jamur endofit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Identifikasi Jamur *P. infestans* Penyebab Hawar Daun Kentang

koloni seperti kelopak bunga, berwarna putih menyerupai kapas, pertumbuhan koloni melingkar konsentris, miselium lembut yang bagian ujung lebih tebal, bagian tepi koloni bergerigi, warna dasar koloni berwarna putih dan memenuhi

cawan petri (diameter 9cm) dalam waktu 8 hari (Gambar 1A). Makroskopis koloni *P. infestans* pada media PDA hampir sama, namun pola pertumbuhan pada media PDA (Gambar 1C) agak renggang dan warna dasar koloni berwarna putih kekuningan (Gambar). Secara mikroskopis *P. infestans* (Gambar 1B dan 1D) menunjukkan hifa tidak bersekat dan tidak beraturan, sporangiofor hialin dan tidak bersekat, sporangium berbentuk

seperti buah pear yang ujungnya terdapat papilla dan sporangium *P. infestans* pada media PDA lebih sedikit yang dihasilkan daripada media *Rye Agar*. Menurut Semangun (2004) diantaranya miselium interseluler, tidak bersekat, mempunyai banyak haustorium, sporangiofor keluar dari mulut kulit dengan percabangan simpodial,

Tabel 1. Keanekaragaman Jamur Endofit pada Daun, Batang dan Akar Tanaman Kentang

Jaringan Tanaman	Genus
Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Aspergillus</i> sp.1 2. <i>Aspergillus</i> sp.2 3. <i>Aspergillus</i> sp.3 4. <i>Aspergillus</i> sp.4 5. <i>Fusarium</i> sp.1 6. <i>Cephalosporium</i> sp.1 7. <i>Hyalodendron</i> sp. 8. <i>Penicillium</i> sp.1 9. <i>Curvularia</i> sp. 10. <i>Botrytis</i> sp.1 11. <i>Botrytis</i> sp.2 12. Tidak Teridentifikasi 1 (S2D1 DM) 13. Tidak Teridentifikasi 2 (S4D1 DM)
Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Colletotrichum</i> sp. 2. <i>Penicillium</i> sp.2 3. <i>Paecilomyces</i> sp. 4. <i>Aspergillus</i> sp.5 5. <i>Fusarium</i> sp.2 6. <i>Cunninghamella</i> sp. 7. <i>Penicillium</i> sp.3
Akar	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Acremonium</i> sp. 2. <i>Aspergillus</i> sp.6 3. <i>Cephalosporium</i> sp.2 4. <i>Fusarium</i> sp.3 5. <i>Monascus</i> sp.1 6. <i>Monascus</i> sp.2 7. Tidak Teridentifikasi 3 (S3A1 6cm) 8. Tidak Teridentifikasi 4 (S4A1)

mempunyai bengkakan-bengkakan yang khas, sporangium berbentuk oval seperti buar pear atau lemon, berinti banyak 7-32. Sporangium berkecambah secara langsung dengan membentuk hifa (benang) baru, atau tidak langsung dengan membentuk spora kembara (zoospora).

Hasil Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit Tanaman Kentang

Hasil isolasi dan identifikasi jamur endofit dari eksplorasi pada jaringan daun, batang dan akar tanaman kentang diperoleh total keseluruhan 28 isolat jamur (Tabel 1). Koloni jamur endofit pada jaringan daun terdapat 13 isolat terdiri dari 7 genus yang teridentifikasi antara lain *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Chepalosporium* sp., *Hyalodendron* sp., *Penicillium* sp., *Curvularia* sp., *Botrytis* sp., dan dua koloni yang tidak teridentifikasi. Pada jaringan batang terdapat 7 isolat terdiri dari 6 genus yang teridentifikasi antara lain *Colletotrichum* sp., *Paecilomyces* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Cunninghamella* sp., dan *Penicillium* sp., sedangkan pada jaringan akar terdapat 8 isolat yang terdiri dari 5 genus yang teridentifikasi antara lain *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Chepalosporium* sp., *Fusarium* sp., *Monascus* sp., dan dua koloni yang tidak teridentifikasi.

Hasil Uji Antagonis dan Persentase Penghambatan Jamur Endofit terhadap *P. infestans*

Uji antagonis jamur endofit terhadap *P. infestans* dilakukan dengan metode oposisi langsung dalam media PDA yang menggunakan cawan petri 9 cm secara *In vitro*. Pengamatan daya hambat jamur endofit dilakukan sejak 1 hari setelah inokulasi (hsi) sampai 7 hsi. Perlakuan uji antagonis sebanyak 28 perlakuan sesuai dengan jamur endofit yang ditemukan diulang 3 kali ulangan, bertujuan untuk

memastikan potensi daya hambat jamur endofit terhadap *P. infestans*.

Berdasarkan histogram (Gambar 2) menunjukkan persentase penghambatan oleh jamur endofit yang bervariasi yaitu antara 11,11-66,56%. Pengamatan pada 7 hsi terjadi peningkatan penghambatan, antara 11,11 – 66,56% terdiri dari <50% sebanyak 17 jamur dan diatas 50% sebanyak 11 jamur. Penghambatan tertinggi terhadap pertumbuhan koloni *P. infestans* terdapat pada jamur *Hyalodendron* sp. yaitu sebesar 66,65%. Pertumbuhan koloni *Hyalodendron* sp. (Gambar 3) sangat cepat pada media uji antagonis, sehingga mampu menekan pertumbuhan koloni *P. infestans* dengan cara tumbuh memenuhi media dan pertumbuhan *P. infestans* terbatas. Stillwell *et al.* (1971) menyebutkan secara *in vitro* *Hyalodendron* sp. menghasilkan senyawa hyalodendrin antimikroba terhadap spektrum yang luas dari jamur yang terkait dengan kerusakan tanaman. Jamur *Hyalodendron* sp. menghasilkan epithiodioxopiperazine (ETP) epicorazine dan hyalodendrin yang mengandung gugus ETP menjanjikan sebagai agen antitumor (Gardiner 2005 dalam Nursid dkk. 2011). Selain jamur *Hyalodendron* sp. juga ada jamur *Chepalosporium* sp.1 yang mampu menekan pertumbuhan *P. infestans* sebesar 61,52%. Jamur *Cephalosporium* sp. menghasilkan senyawa antibiotik sefalosporium yang menghambat sintesis dinding sel sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Irmawan, 2007). Persentase penghambatan terendah karena koloni jamur *Aspergillus* sp.2 pertumbuhannya menyebar membentuk spot-spot sehingga lebih cepat menekan pertumbuhan koloni *P. infestans* pada waktu 3 hsi sebesar 11,11 %.

Tabel 2. Hasil Uji T diameter jamur *P. infestans* uji antagonis dibandingkan dengan kontrol

No	Kode Jamur	Rata-rata Diameter Koloni <i>P. infestans</i> pada 8 hsi (cm)	t Hitung
1.	Kontrol	7,53	
2.	<i>Aspergillus</i> sp.1	1,83	7,37*
3.	<i>Aspergillus</i> sp.2	0,87	32,88*
4.	<i>Aspergillus</i> sp.3	1,03	112,58*
5.	<i>Aspergillus</i> sp.4	2,13	15,38*
6.	<i>Aspergillus</i> sp.5	2,27	6,29*
7.	<i>Aspergillus</i> sp.6	1,33	14,89*
8.	<i>Fusarium</i> sp.1	3,48	31,87*
9.	<i>Fusarium</i> sp.2	4,1	8,74*
10.	<i>Fusarium</i> sp.3	4	16,16*
11.	<i>Chepalosporium</i> sp.1	3,87	20,79*
12.	<i>Chepalosporium</i> sp.2	4,13	19,63*
13.	<i>Hyalodendron</i> sp.	3,07	25,32*
14.	<i>Penicillium</i> sp.1	4,57	24,68*
15.	<i>Penicillium</i> sp.2	4,77	31,37*
16.	<i>Penicillium</i> sp.3	4,93	17,02*
17.	<i>Curvularia</i> sp.	3,1	9,89*
18.	<i>Botrytis</i> sp.1	1,87	170*
19.	<i>Botrytis</i> sp.2	1,43	15,09*
20.	<i>Colletotrichum</i> sp.	3,33	14*
21.	<i>Paecilomyces</i> sp.	3,4	23,43*
22.	<i>Cunninghamella</i> sp.	4,1	20,6*
23.	<i>Monascus</i> sp.1	3,7	9,18*
24.	<i>Monascus</i> sp.2	3,77	7,47*
25.	<i>Acremonium</i> sp.	3,5	5,5*
26.	S2D1 DM	3,53	8,73*
27.	S4D1 DM	3,53	15,11*
28.	S3A1 6cm	4,23	12,47*
29.	S4A1	3,23	28,15*

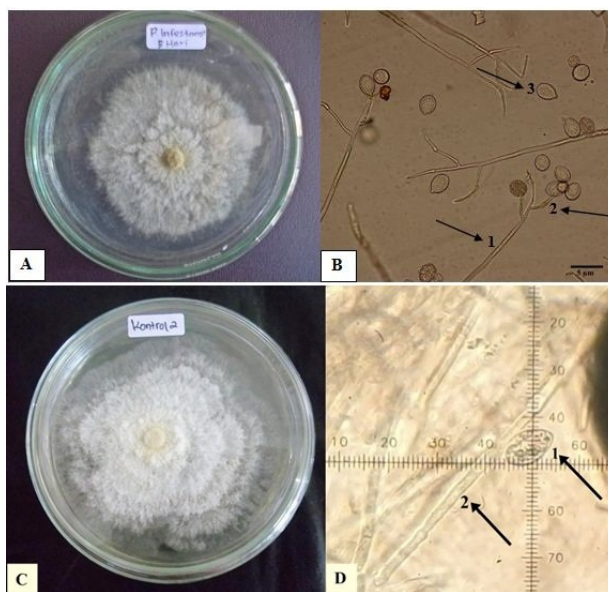
Keterangan: * = Berbeda nyata, n = Tidak berbeda nyata

Analisis Penghambatan Jamur Endofit terhadap *P. infestans*

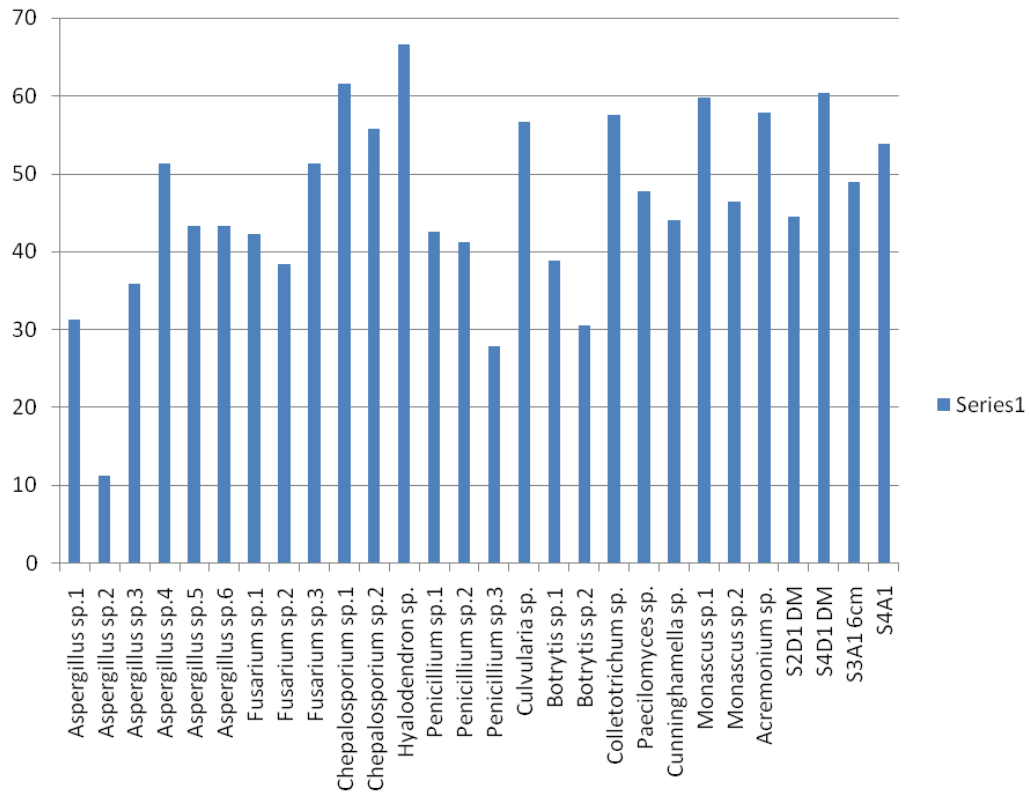
Dalam analisis penghambatan jamur endofit terhadap *P. infestans* dihitung jumlah pertumbuhan diameter koloni *P. infestans* pada media uji antagonis dibandingkan dengan diameter koloni *P. infestans* pada media kontrol di hari terakhir yaitu 7 hsi. Cara menghitung yaitu menambah R1 dan R2 koloni *P. infestans* setiap ulangnya pada media uji antagonis agar mengetahui diameter koloni *P. infestans* pada media uji antagonis. Kemudian diameter koloni *P. infestans* pada media uji antagonis dibandingkan dengan diameter koloni *P. infestans* pada media kontrol. Perbandingan diameter tersebut bertujuan untuk mengetahui kemampuan pertumbuhan koloni *P. infestans*, apabila diameter koloni *P. infestans* pada media uji antagonis lebih sedikit berarti terjadi penghambatan dari jamur endofit terhadap koloni *P. infestans* dan begitu sebaliknya.

Diameter koloni *P. infestans* pada media uji antagonis dan media kontrol diuji dengan Uji T pada taraf kesalahan 5% (0,05), bertujuan untuk mengetahui potensi jamur endofit sebagai antagonis terhadap *P. infestans*. Hasil uji T diameter koloni *P. infestans* pada media uji antagonis dan kontrol dapat dilihat pada tabel 2.

Semua koloni jamur endofit berbeda nyata karena nilai t hitung diameter *P. infestans* pada media uji antagonis lebih besar daripada nilai t tabel (4,303). Terdapat perbedaan yang signifikan antara pertumbuhan koloni *P. infestans* pada media uji antagonis dengan *P. infestans* pada media kontrol. Pada rata-rata diameter koloni *P. infestans* pada media uji antagonis dengan jamur endofit lebih kecil daripada koloni *P. infestans* pada media kontrol karena pada media kontrol *P. infestans* tidak ada persaingan atau penghambatan yang dilakukan jamur endofit terhadap pertumbuhan



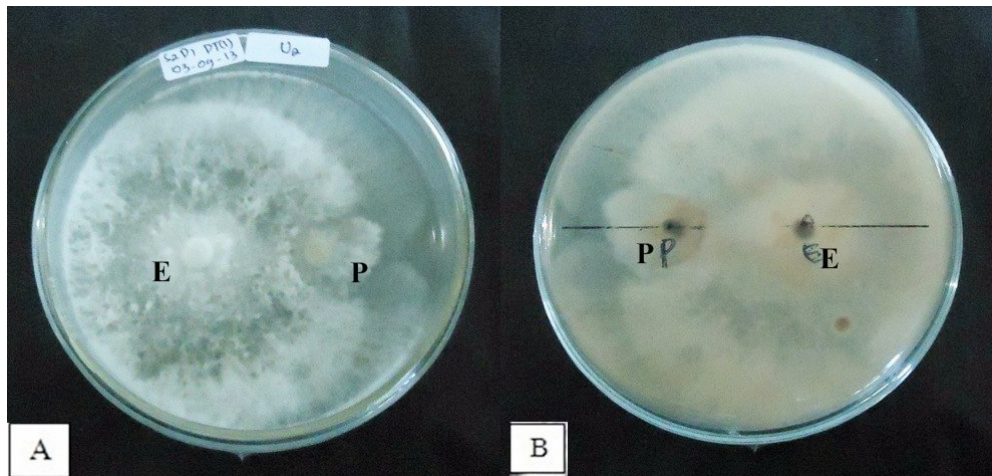
Gambar 1. Jamur *Phytophthora infestans* penyebab hawar daun kentang. A. Biakan murni *Phytophthora infestans* pada media Rye Agar umur 5 hari. B. (1) Hifa, (2) sporangiofor, (3) sporangium. C. Biakan murni *P. infestans* pada media PDA umur 7 hari. D. (1) Sporangium, (2) Hifa



Gambar 2. Histogram persentase penghambatan jamur endofit terhadap *P. infestans* pada 7 hsi

koloni *P. infestans* pada media uji antagonis. Dari hasil Uji T pada tabel tersebut menunjukkan bahwa semua jamur endofit yang ditemukan mempunyai potensi sebagai antagonis terhadap *P. infestans*. Istikorini (2005) menyatakan bahwa jamur mampu menjadi agen

antagonis yang baik untuk pengendalian hayati apabila jamur tersebut memiliki kemampuan dalam mengkolonisasi jaringan tanaman dan berkompetisi dengan mikroorganisme lain. Jamur endofit melindungi tanaman dari serangan patogen melalui mekanisme kompetisi,



Gambar 3. Hasil uji antagonis jamur *Hyalodendron* sp. (E) terhadap *P. infestans* (P). A. Tampak dari atas. B. Tampak dari bawah

antibiosis, antagonisme dan mikoparasit (CABI 2004 dalam Wilia dkk. 2011). Menurut Dahlam *et al.* (1991) dan Brunner *et al.* (1992) dalam Sudantha dan Abadi (2011) menyebutkan jamur endofit menghasilkan senyawa aktif biologi secara in-vitro antara lain alkaloid, paxilin, lolitrens, dan tetranose steroid.

KESIMPULAN

Jamur endofit yang ditemukan pada jaringan daun, batang dan akar tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L) sebanyak 28 isolat jamur dan terdiri dari 12 genus yang teridentifikasi antara lain *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Chepalosporium* sp., *Hyalodendron* sp., *Penicillium* sp., *Culvularia* sp., *Botrytis* sp., *Colletotrichum* sp., *Paecilomyces* sp., *Cunninghamella* sp., *Monascus* sp., *Acremonium* dan 4 jamur yang tidak teridentifikasi antara lain jamur kode S2D1 DM, S4D1 DM, S3A1 6cm dan S4A1. Daya antagonis jamur endofit terhadap pertumbuhan *P. infestans* bervariasi. Persentase penghambatan tertinggi yaitu pada jamur *Hyalodendron* sp. sebesar 66,56% diikuti jamur *Chepalosporium* sebesar 61,52%. Persentase penghambatan terkecil yaitu jamur *Aspergillus* sp.2 sebesar 11,11%. Semua jamur endofit yang ditemukan pada jaringan kentang berpotensi sebagai antagonis pengendali hayati karena pada Uji T nilai t hitung lebih besar daripada t tabel (4,303) dan semua jamur endofit yang ditemukan mampu menekan pertumbuhan koloni *P. infestans*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Prof. Ir. Liliek Sulistyowati. Ph.D dan Ir. Abdul Cholil selaku dosen pembimbing atas nasihat, arahan dan bimbingannya. Penghargaan tertinggi kepada kedua orang tua, kakak dan adik atas dukungan dan doa tiada henti. Teman-teman jurusan

Hama dan Penyakit Tumbuhan, Laboratorium Mikologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L. 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Bayumedia Publishing. Malang. 124 hal.
- Azevedo, J.L *et al.* 2000. Endophytic Microorganisms: a Review on Insect Control and Recent Advances on Tropical Plants. *Electronic Journal of Biotechnology*. Universidad Catolica de Valparaiso. Vol. 3 No. 1
- Badan Pusat Statistik. 2013. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang, 2009-2011. <http://www.bps.go.id>. Di unduh 21 Maret 2013
- Barnet, H. L., and B. B. Hunter. 1960. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Brgess publishing company. USA.
- Cahyono, B. 1996. *Budidaya Intensif Tanaman Kentang*. CV Aneka. Solo
- Clay, K. 1988. Fungal Endophyte of Grasses: a Defensive Mutualism Between Plants Fungi. *Journal of Ecology*. Vol. 69No. 1: 10-16
- Gandjar, I., Robert A.S, Karin van den T.V, Arianti O., dan Imam S. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta

- Irmawan, D. E. 2007. Kelimpahan Keragaman Cendawan Endofit pada Beberapa Varietas Padi Di Kuningan, Tasikmalaya dan Subang, Jawa Barat. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor
- Istikorini, Y. 2005. Eksplorasi Cendawan Endofit dari Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L) dan Teki (*Cyperus rotundus*). IPB. Bogor
- Nursid, M., Chasanah, E., Murwantoko dan Wahyuono, S. 2011. Isolation and Identification of Emestrin from *Emericella nidulans* and Investigation of Its Anticancer Properties. *Microbiology Indonesia*. Vol 5, No 4: 160-169
- Purwantisari, S dan Rini B.H. 2009. Isolasi dan Identifikasi Jamur Indigenous Rhizosfer Tanaman Kentang dari Lahan Pertanian Kentang Organik di Desa Pakis, Magelang. *Jurnal BIOMA* Vol. 11 No. 2 Hal. 45-53
- Purwantisari, S dan Rini B.S. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* sp. Isolat Lokal
- Ridwan, H.K, Numalinda dkk. 2010. Analisis Finansial Penggunaan Benih Kentang G4 Bersertifikat dalam Meningkatkan Pendapatan Usahatani Kentang. *Jurnal Hortikultura* 20 (2): 196-206
- Rukmana, R. 1997. Kentang Budidaya & Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta
- Semangun, H. 2004. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 849 hal.
- Stillwell, M.A, L.P Magasi, G.M Strunz. 1974. Production, Isolation and Antimicrobial Activity or Hyalodendrin, a New Antibiotic Produced by a Species of *Hyalodendron*. *Canadian Journal of Microbiology*. 20 (5): 759-764.
- Sudantha, I.M dan A.L Abadi. 2007. Identifikasi Jamur Endofit dan Mekanisme Antagonismenya terhadap Jamur *Fusarium oxysporum* f. sp *vanillae* Pada Tanaman Vanili. *Agroteksos*. Vol. 17 No 1
- Sudantha, I.M dan A.L Abadi. 2011. Uji Efektifitas Beberapa Jenis Jamur Endofit *Trichoderma* spp. Isolat Lokal NTB Terhadap Jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *Vanillae* Penyebab Penyakit Busuk Batang pada Bibit Vanili. *Crop Agro* Vol. 4 No. 2
- Wilia, W., Y. Alia., dan Trias N. 2011. Eksplorasi Cendawan Endofit dari Beberapa Varietas Kedelasi sebagai Agens Pemacu Pertumbuhan Tanaman. *Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi*. Vol. 13. No.1: hal. 33-3