

Inventarisasi dan Identifikasi Patogen Tular-tanah pada Pertanaman Kentang di Kabupaten Purbalingga

Soesanto, L., E. Mugiastuti, dan R. F. Rahayuniati

Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal, Purwokerto 53123
Naskah diterima tanggal 3 Januari 2011 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 7 September 2011

ABSTRAK. Patogen tular-tanah di lahan kentang merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas hasil tanaman. Inventarisasi dan identifikasi patogen tular-tanah di lahan kentang dengan metode *purposive* sampling telah dilakukan di Kabupaten Purbalingga, yang meliputi Dusun Gunung Malang di Desa Serang dan Dusun Bambang dan Kutabawa di Desa Kutabawa Kecamatan Karangreja dari bulan November 2008 sampai Januari 2009. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis dan virulensi patogen tular-tanah di lahan kentang di lokasi tersebut. Isolasi dan uji virulensi dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Peubah yang diamati yaitu karakter morfologi mikroba patogen, kepadatan di dalam tanah, dan reaksi hipersensitif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tujuh spesies patogen ditemukan di lahan kentang, yaitu *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Ralstonia solanacearum*, *Curvularia* sp., *Phytophthora infestans*, *Helminthosporium purpureum*, dan *Pseudomonas* kelompok berpendar. Populasi mikroba di lahan kentang yang paling dominan ialah *R. solanacearum*, yaitu 71,6%, disusul oleh *F. oxysporum* sebesar 16,87%. Sebaran mikroba di masing-masing lahan kentang berbeda. Semua lahan kentang di Kabupaten Purbalingga sudah terkontaminasi patogen tular-tanah penting sehingga perlu disehatkan kembali secara hayati.

Katakunci: Identifikasi; Patogen tular-tanah; Lahan kentang.

ABSTRACT. Soesanto, L., E. Mugiastuti, and R. F. Rahayuniati. 2011. **Screening of Soilborne Pathogens in Potato Land at Purbalingga Regency.** Soilborne plant pathogens in potato land are one of important factors influencing plant growth, production and yield quality. Inventarization and identification of soilborne diseases using purposive sampling method were conducted at potato land in Purbalingga Regency consisted of Guning Malang location at Serang Village and Bambang and Kutabawa locations at Kutabawa Village, Karangreja District from November 2008 to January 2009. The study aimed to determine type and virulence of soilborne pathogens at the locations. Isolation and virulence test were carried out at the Laboratory of Microbiology, Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University, Purwokerto. Variable observed in the research was morphological characteristics of pathogenic microbes, their density in soils, and response of hypersensitive test. Result of the research showed that seven pathogenic species were found at the land, i.e., *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Ralstonia solanacearum*, *Curvularia* sp., *Phytophthora infestans*, *Helminthosporium purpureum*, and *fluorescent Pseudomonad*. The dominant microbe population in potato land was *R. solanacearum* with 71.6% followed by *F. oxysporum* with 16.87%. The microbes were spread differently in every potato land. All potato lands in Purbalingga Regency have been contaminated by the important potato pathogens so that soil bioremediation is needed.

Keywords: Identification; Soilborne pathogens; Potato plantation.

Kentang merupakan salah satu pangan utama dunia setelah padi, gandum, dan jagung. Di samping itu, kentang termasuk salah satu komoditas hortikultura yang mempunyai nilai perdagangan domestik dan potensi ekspor yang cukup baik. Produksi kentang di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 1.060.579 t dengan produktivitas 15,95 t/ha yang menurun jika dibandingkan produksi dan produktivitas kentang pada tahun 2009 masing-masing 1.176.304 t dan 16,51 t/ha (BPS 2009). Kemampuan produksi kentang Indonesia hanya dapat memenuhi 10% konsumsi kentang nasional, yaitu 8,9 juta t per tahun. Menurut data Puslitbang Hortikultura

(2008), pengembangan industri *potato chips* di Indonesia masih terhambat oleh langkanya ketersediaan kentang sebagai bahan baku. Sentra produksi kentang di Indonesia terletak di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sumatera Utara. Luas lahan kentang di Jawa Tengah pada tahun 2009 ialah 18.655 ha dan produksinya 288.654 t yang mengalami penurunan pada tahun 2010, masing-masing menjadi 17.499 ha dan 265.123 t (BPS 2009).

Upaya peningkatan produksi kentang menghadapi berbagai kendala. Patogen tanaman merupakan salah satu kendala dalam budidaya kentang (Jeger *et al.* 1996, Hamm 2007).

Keadaan lahan kentang di Indonesia umumnya terkontaminasi patogen. Hal ini ditunjukkan dengan selalu dijumpainya penyakit pada tiap musim tanam, sehingga lahan tersebut tidak mampu memberikan hasil optimum. Sebagian besar patogen umumnya bersifat tular-tanah yang mampu hidup, menyebar, dan bertahan dalam jangka waktu lama di dalam tanah (Hamm 2007). Patogen tular-tanah utama yang sering dijumpai dan sangat merugikan di pertanaman kentang, antara lain *Phytophthora infestans*, *Ralstonia solanacearum*, *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum* sp., dan *Streptomyces scabies* (Jeger et al. 1996, Elphinst 2007). Kerugian yang disebabkan oleh patogen tersebut dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan, yaitu lebih dari 90% (Sengooba dan Hakiza 1999, Elphinst 2007, Hamm 2007).

Kabupaten Purbalingga merupakan salah satu sentra tanaman kentang di Jawa Tengah. Keberadaan patogen pada pertanaman kentang di Kabupaten Purbalingga selama ini belum pernah diamati dan diidentifikasi. Pengetahuan tentang keberadaan patogen ini sangat penting, selain untuk menentukan peta sebaran patogen, juga untuk menentukan langkah pengelolaan patogen tersebut lebih lanjut, sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi kentang (Jeger et al. 1996). Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan inventarisasi dan identifikasi mikroba tanah, khususnya patogen tanaman pada pertanaman kentang di Kabupaten Purbalingga.

Penelitian bertujuan mengetahui jenis dan keagresifan patogen pada pertanaman kentang. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan pengelolaan penyakit tular-tanah pada kentang, dengan mempertimbangkan jenis dan virulensi patogen utama yang terdapat di pertanaman kentang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada pertanaman kentang di Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga yang meliputi tiga dusun dari dua desa, yaitu Dusun Gunung Malang di Desa Serang dan Dusun Bambang serta Kutabawa di Desa Kutabawa, yang dilaksanakan mulai bulan November 2008 sampai dengan Januari

2009. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode survei secara *purposive sampling*. Setiap lokasi terpilih diambil beberapa titik pengambilan sampel sesuai dengan luas lahan, masing-masing diambil tanahnya $\pm 0,25$ kg dari lahan kentang. Isolasi dan uji keagresifan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu medium PDA, medium V8-juice agar, medium CPG-TTC, PPA, King's B, sampel tanah, umbi kentang, dan tanaman tembakau. Alat yang digunakan ialah tabung reaksi, cawan petri, erlenmeyer, lampu spiritus, timbangan, *autoclave*, kantong plastik, gelas ukur, mikro-pipet, jarum ose, spatula, *beaker glass*, kertas tisu, kapas, aluminium foil, *vortex*, *stirer*, kompor gas, alat suntik, pisau skalpel, selotip, mikroskop, buku identifikasi, polibag, dan pot.

Prosedur Penelitian

Isolasi cendawan dilakukan dengan menimbang 10 g tanah rizosfer kentang dan dilarutkan dalam 90 ml air suling steril pada tabung erlenmeyer. Larutan dalam tabung erlenmeyer dikocok dengan stirer selama 5 menit, kemudian didiamkan selama 5 menit. Suspensi yang diperoleh diencerkan per sepuluh kali dengan air steril. Dari seri pengenceran 10^{-5} , diambil sebanyak 0,05 ml dan diratakan menggunakan gelas L pada medium PDA, V8-juice agar, dan PPA yang ditambah streptomisin untuk menekan pertumbuhan bakteri.

Isolasi bakteri dilakukan pengenceran hingga 10^{-10} , kemudian diambil suspensi sebanyak 0,05 ml dan diratakan menggunakan gelas L pada medium CPG-TTC. Inkubasi dilakukan pada suhu 28°C sampai koloni cendawan dan bakteri tumbuh. Jumlah koloni cendawan atau bakteri yang tumbuh dihitung untuk mengetahui kepadatannya (unit pembentuk koloni (upk) per gram tanah). Cendawan yang tumbuh diamati menggunakan mikroskop. Identifikasi dilakukan berdasarkan buku identifikasi kelompok cendawan tanah (Watanabe 1994). Untuk bakteri *R. solanacearum* identifikasi dilakukan dalam medium CPG-TTC dan *Pseudomonas* kelompok berpendar pada medium Kings'B.

Uji patogenitas ditentukan dengan pengujian reaksi hipersensitif pada daun tembakau untuk

bakteri dan inokulasi pada umbi kentang untuk cendawan secara aseptis. Suspensi bakteri disuntikkan ke dalam ruangan antarsel daun tembakau (Arwiyanto *et al.* 2007). Biakan cendawan berdiameter 0,5 cm ditempelkan pada umbi kentang yang dilukai. Tanaman tembakau atau umbi kentang diinkubasi pada suhu kamar. Reaksi yang muncul diamati sampai seminggu setelah perlakuan.

Peubah Pengamatan dan Analisis Data

Peubah yang diamati meliputi jenis patogen, kepadatan patogen, dan uji patogenisitas. Penentuan jenis patogen tular-tanah didasarkan pada pengamatan morfologi koloni maupun konidiumnya. Patogen dari kelompok cendawan, pengamatan dilakukan terhadap (a) warna koloni, (b) pertumbuhan koloni, (c) bentuk spora/konidium, (d) ukuran konidium, (e) jumlah sel dan sekat, (f) ketebalan dinding sel, dan (g) warna spora/konidium. Patogen dari kelompok bakteri yang diamati ialah (a) warna koloni, (b) bentuk koloni, (c) pengangkatan dengan KOH, dan (d) tepi koloni. Kepadatan patogen per g tanah, yang dinyatakan dalam satuan upk/g tanah. Uji patogenisitas, untuk menentukan mikrobe hasil isolasi merupakan patogen tanaman atau bukan patogen tanaman. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan data pada buku pedoman. Data kuantitatif diperoleh dari rerata hasil pengamatan.

yaitu Granola, baik di Desa Gunung Malang, Bambang, maupun Kutabawa, meskipun terdapat beberapa petani yang menanam kentang jenis Atlantik, seperti di Desa Bambang. Lahan pertanian di Karangreja pada umumnya tidak ditanami kentang sepanjang tahun. Tanaman kentang ditanam mulai bulan Maret sampai Mei, dan dipanen pada bulan Juni sampai Desember. Pergiliran tanaman dilakukan dengan membudidayakan tanaman sayuran lain, antara lain wortel, selada, kubis, kembang kol, bawang daun, sawi, dan jagung dengan pola tanam monokultur.

Keberadaan tanaman kentang di Kecamatan Karangreja tersebut didukung oleh kondisi lingkungan yang berkaitan erat dengan pertumbuhan tanaman kentang (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Juwita (2005) dan Harwati (2008), bahwa daerah dengan kondisi seperti pada Tabel 1 sesuai untuk budidaya kentang.

Pemeliharaan tanaman kentang di Kecamatan Karangreja sangat intensif, meliputi pemupukan maupun pengendalian hama dan penyakit. Pupuk yang digunakan petani ialah Urea, TSP, ZA, KCl, SP36, dan kotoran ayam. Pemupukan dilakukan 1-2 kali dalam satu musim tanam. Pestisida yang digunakan antara lain insektisida berbahan aktif lambda sihalotrin dan fungisida berbahan aktif klorotalonil, zineb, dan maneb. Aplikasi pestisida dilakukan setiap 1-4 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Hasil survai menunjukkan bahwa varietas kentang yang paling banyak ditanam di Karangreja

Jenis dan Ciri-ciri Patogen Tular-tanah Lahan Kentang

Sebanyak 52 isolat mikrobe telah ditemukan pada pertanaman kentang di Kabupaten Purbalingga. Mikrobe yang telah diisolasi,

Tabel 1. Kondisi lingkungan di wilayah pengambilan sampel Kecamatan Karangreja (*Environment condition at sample taking area, Karangreja District*)

Peubah komponen lingkungan fisik (<i>Variable of physical environmental component</i>)	Hasil pengamatan komponen lingkungan fisik (<i>Result of physical environmental component observation</i>)		
	Gunung Malang	Bambang	Kutabawa
Ketinggian tempat (<i>Altitude</i>), m dpl (<i>asl</i>)	1.093 - >1.400	1.350 - >1.400	1.235-1.330
Tekanan udara (<i>Air suppression</i>), mb	476,50	858,33	868,33
Suhu udara (<i>Air temperature</i>), °C	24,27	22,98	23,77
Kelembaban udara (<i>Air humidity</i>), %	87,54	94,30	90,16
Kelembaban tanah (<i>Soil humidity</i>), %	68,83	76,11	61,11
pH tanah (<i>Soil acidity</i>)	5,84	5,97	5,74

Sumber: Juwita (2005) dan Harwati (2008).

Tabel 2. Ciri morfologi tujuh spesies patogen yang ditemukan di Kecamatan Karangreja, Kabupaten Purbalingga (*Morphological characteristic of seven pathogenic species found at Karangreja District*)

Nama patogen (<i>Pathogen name</i>)	Ciri morfologi (<i>Morphological characteristics</i>)	Pustaka (<i>References</i>)
<i>F. oxysporum</i>	Biakan <i>F. oxysporum</i> berwarna putih bertepung berbentuk melingkar, makrokonidium hialin, berbentuk bulan sabit, 5-20 x 20-135,83 µm, jumlah sekat 1-6, ber dinding tipis, mikrokonidium tanwarna, berbentuk elips, 5-20,83 x 2-71,67 µm, ber dinding tipis, dan tangkai kepala mikrokonidium palsu pendek.	Watanabe (1994)
<i>F. solani</i>	Biakan <i>F. solani</i> berbentuk konsentris, berwarna putih kecoklat-coklatan, makrokonidium tanwarna, berbentuk sabit, 11-14,17 x 3-134,17 µm, memiliki 1-5 sekat ber dinding tipis; mikrokonidium tanwarna, berbentuk elips, 9,17-15 x 31,25-85,83 µm, ber dinding tipis, dan tangkai kepala mikrokonidium palsu panjang.	Domsch et al. (1993)
<i>R. solanacearum</i>	Koloni <i>R. solanacearum</i> berwarna merah pada pusat dan putih sampai jingga pada bagian tepinya jika ditumbuhkan dalam medium CPG-TTC. Bentuk koloni <i>R. solanacearum</i> tidak beraturan, pengangkatan cembung, dan tepi keriting.	Schaad et al. (2001)
<i>Curvularia</i> sp.	Biakan <i>Curvularia</i> sp. berbentuk melingkar dengan tepi tidak beraturan, berwarna hitam, tipis, konidium berbentuk oval, 20-27,5 x 7-39,17 µm, berwarna coklat pucat, memiliki 3-4 sekat, dan ber dinding tipis sampai tebal	Watanabe (1994)
<i>P. infestans</i>	Biakan <i>P. infestans</i> berbentuk melingkar, tipis, berwarna putih halus; sporangium berbentuk oval, seperti buah per, 15-24,17 x 21,67-42,5 µm, tanwarna, ber dinding agak tebal, zoospora bulat, dan berflagel pada medium V8-juice.	Domsch et al. (1993)
<i>H. purpureum</i>	Biakan <i>H. purpureum</i> berbentuk melingkar, konsentris, berwarna putih sampai ungu, memiliki sklerotium yang khas, berwarna coklat kehitam-hitaman, basidiospora hialin, berbentuk melingkar terpusat (<i>helik</i>), dan ber dinding tebal	Watanabe (1994)
<i>Pseudomonas</i> kelompok berpendar	Biakan <i>Pseudomonas</i> kelompok berpendar berwarna putih jika ditumbuhkan dalam medium Kings'B. Bentuk koloni <i>Pseudomonas</i> kelompok berpendar tidak beraturan, permukaan cembung, dan tepi berlekuk.	Schaad et al. (2001)

selanjutnya diidentifikasi secara morfologi, ditentukan sifat, dan ciri-cirinya berdasarkan beberapa pustaka (Goto 1992, Domsch et al. 1993, Watanabe 1994). Tiga isolat dari kelompok bakteri dan 49 isolat dari kelompok cendawan telah ditemukan. Setelah dilakukan pengujian, dijumpai mikroba yang bersifat patogen dan antagonis, dan hanya tujuh isolat mikroba yang merupakan patogen kentang, dua isolat dari kelompok bakteri, yaitu *R. solanacearum* dan *Pseudomonas* kelompok berpendar, sedangkan lima isolat dari kelompok cendawan, yaitu *F. oxysporum*, *F. solani*, *Curvularia* sp., *P. infestans*, dan *H. purpureum* (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Jeger et al. (1996), Zwankhuizen (1998), dan Semangun (2000), bahwa beberapa genus patogen tular-tanah yang banyak menyebabkan penyakit pada

kentang, di antaranya *Phytophthora*, *Fusarium*, dan *Ralstonia*.

Fusarium merupakan salah satu patogen tular-tanah yang banyak dijumpai dan tersebar luas, dan diketahui sebagai penyebab masalah pada tanaman. Keragaman spesies pada *Fusarium*, antara lain dipengaruhi oleh peningkatan suhu tanah, menyebabkan antarspesies *Fusarium* sukar untuk dibedakan (Kistler 1997, Smith 2007, Widodo dan Budiarti 2009). Sementara itu, sumber inokulum *P. infestans* di dalam tanah beragam di berbagai kondisi karena bergantung pada jenis tanah, rotasi tanaman, intensitas aplikasi fungisida, dan kultivar kentang yang ditanam (Powelson dan Rowe 1993, Zwankhuizen 1998). Populasi *R. solani* di dalam tanah tidak terpengaruh oleh kondisi suhu tanah karena pada tiga kondisi suhu tanah, yaitu 40, 50, dan

60°C, kepadatan populasinya tidak berbeda nyata (Chung dan Hoitink 1990).

Virulensi Patogen

Virulensi patogen tular-tanah di lahan kentang sangat beragam. Patogen yang ditemukan di Dusun Gunung Malang umumnya virulen, sedangkan patogen yang ditemukan di Dusun Bambang dan Kutabawa tidak semuanya virulen. *Ralstonia solanacearum* dan *Curvularia* spp. yang ditemukan di Gunung Malang, Bambang, maupun Kutabawa terbukti virulen, *F. solani* yang virulen ditemukan di Dusun Gunung Malang dan Bambang, sedangkan *F. oxysporum*, *Phytophthora* sp., *H. purpureum*, dan *Pseudomonas* kelompok berpendar yang virulen hanya ditemukan di Dusun Gunung Malang (Tabel 3).

Virulensi diuji dengan reaksi hipersensitif pada daun tembakau untuk bakteri dan umbi kentang untuk cendawan. Gejala nekrosis berwarna coklat pada daun tembakau yang diinjeksi suspensi bakteri merupakan reaksi positif hipersensitif, sehingga patogen tersebut virulen. Cendawan patogen yang virulen ditunjukkan dengan adanya busuk menghitam di sekitar luka bekas inokulasi pada umbi kentang.

Hal ini sesuai dengan pendapat Jeger *et al.* (1996) dan Elphinst (2007), bahwa beberapa genus cendawan patogen yang banyak menyebabkan penyakit pada tanaman kentang, di antaranya *Phytophthora*, *Fusarium*, dan *Ralstonia*. Selain itu, menurut Jeger *et al.* (1996), genus lainnya yang berperan penting pada tanaman kentang ialah *Phoma*, *Macrophomina*, *Verticillium*, dan *Alternaria*.

Bakteri *R. solanacearum* merupakan salah satu bakteri patogen tanaman yang menyebabkan penyakit penting pada tanaman kentang (Elphinst 2007). Lebih lanjut dinyatakan, selain bakteri penyebab penyakit layu tersebut, bakteri lain yang juga menyerang tanaman kentang ialah *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* penyebab penyakit busuk cincin dan *Pectobacterium atrosepticum* (sinonim *Erwinia carotovora* subsp. *atrosepticum*), *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* (sinonim *E. carotovora* subsp. *carotovora*), dan *Dickeya* ssp. (sinonim *E. chrysanthemi*) penyebab penyakit busuk lunak.

Menurut Sicilia *et al.* (2002) dan Espahani (2005), genus *Fusarium* yang menyebabkan penyakit busuk kering kentang yaitu *F. coeruleum*, *F. sulphureum*, *F. solani*, dan *F. oxysporum*. Genus *Fusarium* merupakan cendawan tular-tanah yang dijumpai sangat beragam di dalam tanah yang disebabkan oleh keragaman sistem pertanaman, jenis tanah, bahan organik, pengolahan tanah, kesuburan tanah, dan keragaman lingkungan (Hamm 2007).

Populasi patogen dipengaruhi oleh ketinggian tempat dan suhu udara, kecuali *Curvularia* sp. (Lampiran 1). Ketinggian tempat erat kaitannya dengan kelembaban udara, yang penting peranannya bagi perkembangan penyakit tanaman, terutama terhadap pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bejarano-Alcazar *et al.* (1996) dan Ioannou *et al.* (1997), bahwa kelembaban dan suhu dipengaruhi oleh ketinggian tempat dan dapat memengaruhi permulaan dan perkembangan penyakit tanaman dalam banyak cara yang saling terkait. Lebih lanjut dikatakan Smith (2007), bahwa kelembaban berpengaruh terhadap pembentukan spora cendawan, daya hidupnya, dan secara khusus perkecambahan spora, yang membutuhkan selapis tipis air yang menutupi jaringan tanaman.

Selain itu, adanya perbedaan kepadatan populasi patogen antarlokasi diduga disebabkan oleh adanya senyawa kimia yang mudah menguap (*volatile chemical substances*), hasil dekomposisi sisa-sisa tanaman di dalam tanah, yang terkumpul dalam jaringan tanaman di sisi serangan patogen. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bang (2007), bahwa senyawa yang mudah menguap mampu menurunkan populasi patogen kentang, seperti *H. solani*, *F. solani*, *Phoma foveata*, dan *R. solani*.

Berdasarkan pengamatan, di lokasi yang semakin tinggi, maka suhu semakin rendah, kelembaban semakin tinggi, dan populasi patogen per gram tanah menurun, kecuali pada cendawan *Curvularia* sp. (Lampiran 1). Hal ini erat kaitannya dengan suhu minimum, optimum, dan maksimum bagi patogen, yang diduga sama dengan suhu inang dan penyakit yang ditimbulkannya. Pengaruh suhu terhadap perkembangan penyakit nampak melalui pengaruh

Tabel 3. Patogenisitas pada pertanaman kentang di Kecamatan Karangreja (*Pathogenicity in potato land at Karangreja District*)

Nama patogen (<i>Pathogen name</i>)	Patogenisitas (<i>Pathogenicity</i>)		
	Gunung Malang	Bambangan	Kutabawa
<i>F. oxysporum</i>	*	-	-
<i>F. solani</i>	*	*	-
<i>R. solanacearum</i>	*	*	*
<i>Curvularia</i> sp.	*	*	*
<i>P. infestans</i>	*	-	-
<i>H. purpureum</i>	*	-	-
<i>Pseudomonas</i> kelompok pendar	*	-	-

* = Virulen (*Virulence*), - = Avirulen (*Avirulence*)

suhu terhadap patogennya (Ioannou *et al.* 1977, Zwankhuizen 1998, Soesanto dan Termorshuizen 2001).

Pada cendawan *Curvularia* sp., penurunan populasi terjadi pada ketinggian 1.293 m dpl. atau dengan garis datar. Adanya perbedaan populasi tersebut jika dibandingkan dengan populasi pada ketinggian 1.248 dan 1.378 m dpl. diduga disebabkan oleh interaksi cendawan dengan kondisi lingkungannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Chadeganipour *et al.* (2010), bahwa perbedaan populasi *Curvularia* karena pengaruh iklim, tumbuhan, dan lokasi geografis.

Sebaran dan Kepadatan Patogen

Patogen terbawa tanah yang ditemukan menyebar di Dusun Gunung Malang, Bambang, dan Kutabawa ialah *F. oxysporum*, *F. solani*, *R. solanacearum*, dan *Curvularia* sp., dan *P. infestans* hanya terdapat di Dusun Gunung Malang dan Bambang, sedangkan *H. purpureum*

dan *Pseudomonas* kelompok berpendar hanya terdapat di Dusun Gunung Malang (Tabel 4).

Populasi patogen memiliki keterkaitan dengan ketinggian tempat. Patogen umumnya lebih padat pada ketinggian tempat yang lebih rendah, sehingga penurunan populasi pada tiap gram tanah searah dengan kenaikan ketinggian tempat. Namun ketinggian tempat tidak berkaitan dengan populasi *Curvularia* sp. (Lampiran 1).

Persentase keberadaan patogen berdasarkan jumlah sampel yang diambil dapat menggambarkan dominasi patogen di wilayah yang diambil sebagai sampel. Dominasi terbesar ialah *R. solanacearum*, yaitu 71,6% yang ditemukan pada 174 sampel dari 243 sampel yang diteliti. Dominasi tersebut dapat digunakan sebagai penduga bahwa hampir di semua lahan terdapat *R. solanacearum* dan dapat menimbulkan penyakit layu (Madden dan Hughes 1995, Ephinste 2007). Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Jeger *et al.* (1996) dan

Tabel 4. Sebaran dan kepadatan patogen di Kecamatan Karangreja (*Distribution and pathogenic density at Karangreja District*)

Nama patogen (<i>Pathogen name</i>)	Kepadatan populasi (<i>Population density</i>), upk/g tanah (<i>cfu/g soil</i>)		
	Gunung Malang	Bambangan	Kutabawa
<i>F. oxysporum</i>	3,34 x 10 ⁷	6,43 x 10 ³	5,5 x 10 ³
<i>F. solani</i>	1,39 x 10 ⁵	6,5 x 10 ³	10 ³
<i>R. solanacearum</i>	7,59 x 10 ¹⁵	1,71 x 10 ¹²	6,77 x 10 ¹⁴
<i>Curvularia</i> sp.	10 ⁵	10 ⁵	5,5 x 10 ³
<i>P. infestans</i>	5 x 10 ⁶	5,05 x 10 ⁵	-
<i>H. purpureum</i>	1,07 x 10 ⁶	-	-
<i>Pseudomonas</i> kelompok pendar	10 ⁹	-	-

Tabel 5. Dominasi patogen di Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga (*Pathogenic domination at Karangreja District, Purbalingga Regency*)

Nama patogen (<i>Pathogen name</i>)	Dominasi patogen (<i>Pathogenic domination</i>),%
<i>F. oxysporum</i>	16,87
<i>F. solani</i>	4,53
<i>R. solanacearum</i>	71,60
<i>Curvularia</i> sp.	2,88
<i>P. infestans</i>	2,06
<i>H. purpureum</i>	1,23

Smith (2007), bahwa bakteri genus *Ralstonia* dan cendawan genus *Fusarium* mempunyai sebaran yang luas pada tanaman kentang di dunia.

Struik (2008) dan Zadoks (2008) menjelaskan bahwa penyakit hawar daun pada tanaman kentang, yang disebabkan oleh *P. infestans*, merupakan penyakit yang sangat merugikan tersebar di seluruh dunia. Hal ini disebabkan tingginya keragaman genetik cendawan patogen tersebut. Sesuai dengan hasil penelitian Hermanto dan Setyawan (2002) yang menyatakan bahwa sebaran dan perkembangan penyakit di lapangan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan sifat genetik pendukung ketahanan tanaman. Sebaran cendawan patogen berperan penting bagi pengembangan komoditas pertanian (Nasir *et al.* 2005) dan penentu langkah pengelolaan patogen (Jeger *et al.* 1996, Nuryani *et al.* 2001).

KESIMPULAN

1. Tujuh spesies patogen ditemukan pada pertanaman kentang di Kabupaten Purbalingga, yaitu *F. oxysporum*, *F. solani*, *R. solanacearum*, *Curvularia* sp., *P. infestans*, *H. purpureum*, dan *Pseudomonas* kelompok berpendar.
2. Sebaran mikroba di masing-masing lahan kentang berbeda. Populasi mikroba di lahan kentang yang paling dominan ialah *R. solanacearum*, yaitu 71,6%, disusul oleh *F. oxysporum* sebesar 16,87%.
3. Di semua lahan sentra produksi kentang di Kabupaten Purbalingga sudah terkontaminasi patogen tular-tanah sehingga perlu dilakukan penyehatan tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

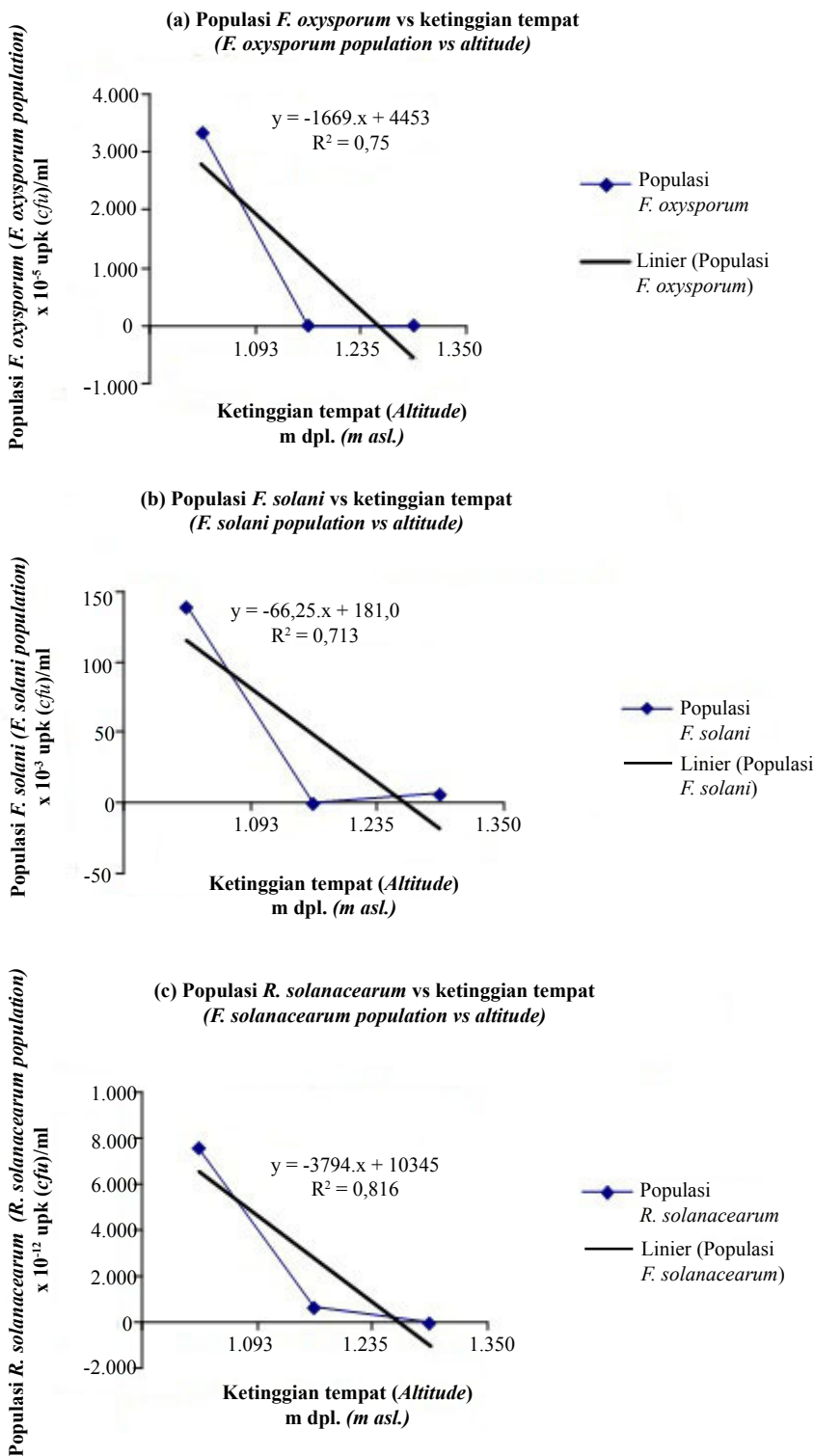
Penelitian ini dapat berlangsung atas dukungan dana dari FIECSA, untuk itu ucapkan terima kasih. Juga terima kasih kepada Maman Ismanto dan Chaerul Basir atas bantuan teknisnya.

PUSTAKA

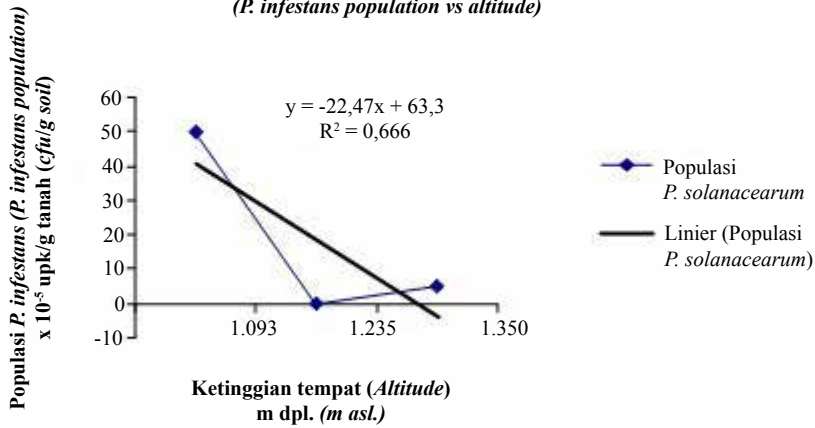
1. Arwiyanto, T., F. Yuniarsih, T. Martorejo, dan G. Dalmadio. 2007. Seleksi *Pseudomonas fluorescens* Secara Langsung di Lapang untuk Pengendalian Penyakit Lincat pada Tembakau. *J. HPT Tropika*. 7(1):62-68.
2. Badan Pusat Statistik. 2009. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang, 2009-2010. http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=55¬ab=15. [20 Mei 2011].
3. Bang, U. 2007. Screening of Natural Plant Volatiles to Control the Potato (*Solanum tuberosum*) Pathogens *Helminthosporium solani*, *Fusarium solani*, *Phoma foveata*, and *Rhizoctonia solani*. *Potato Res.* 50:185-203. DOI 10.1007/s11540-008-9044-y. [26 Juni 2010.]
4. Bejarano-Alcazar, J., M.A. Blanco-Lopez, J.M. Melero-Vara, and R.M. Jimenez-Diaz. 1996. Etiology, Importance, and Distribution of *Verticillium* Wilt of Cott in Southern Spain. *Plant Dis.* 80:1233-1238.
5. Chadeganipour, M., S. Shadzi, S. Nilipour, and G. Ahmadi. 2010. Airborne Fungi in Isfahan and Evaluation of Allergic Responses of Their Extracts in Animal Model. *JJM* 3(4):155-160. http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J_pdf/130420100905.pdf. [20 Mei 2010].
6. Chung, Y.R. and H.A.J. Hoitink. 1990. Interactions Between Thermophilic Fungi and *Trichoderma hamatum* in Suppression of *Rhizoctonia* Damping-off in a Bark Compost-amended Container Medium. *Phytopathol* 80:73-77.
7. Domsch, K.H., W. Gams, and T.H. Anderson. 1993. *Compendium of Soil Fungi*, Volume I. IHIN-Verlag, Braunschweig. 859 pp.
8. Elphinst, J.G. 2007. The Canon of Potato Sscience: 11. Bacterial Pathogens. *Potato Res.* 50:247-249. DOI 10.1007/s11540-008-9085-2. [20 Mei 2010].

9. Espahani, M.N. 2005. Susceptibility Assessment of Potato Cultivars to *Fusarium* Dry Rot Species. *Potato Res.* 48:215-226.
10. Goto, M. 1992. *Fundamental of Bacterial Plant Pathology*. Academic Press, Inc. California. ... PP
11. Hamm, P.B. 2007. The Canon of Potato Science: 9. Soil-borne Fungi. *Potato Res* 50:239-241. DOI 10.1007/s11540-008-9045-x. [26 Juni 2010].
12. Harwati, T. 2008. Pengaruh Suhu dan Panjang Penyinaran terhadap Umbi Kentang (*Solanum tuberosum*). *J. Inovasi Pert.* 7(1):11-18.
13. Hermanto, C. dan T. Setyawan. 2002. Pola Sebaran dan Perkembangan Penyakit Layu *Fusarium* pada Pisang Tanduk, Rajasere, Kepok, dan Barangan. *J. Hort.* 12(1):64-70.
14. Ioannou, N., R.W. Schneider, R.G. Grogan, and J.M. Duniway. 1977. Effect of Water Potential and Temperature on Growth, Sporulation, and Production of Microsclerotia by *Verticillium dahliae*. *Phytopathol* 79:1059-1063.
15. Jeger, M.J., G.A. Hide, P.H.J.F. van den Boogert, A.J. Termorshuizen, and P. van Baarlen. 1996. Pathology and Control of Soilborne Fungal Pathogen of Potato. *Potato Res.* 39:437-469.
16. Juwita, Y. 2005. Kajian Hubungan Kandungan Unsur Hara N dan Ketinggian Tempat dengan Produksi Kentang di Kecamatan Karangreja, Kabupaten Purbalingga. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. (Tidak dipublikasikan). 52 Hlm.
17. Kistler, H.C. 1997. Genetic Diversity in the Plant-pathogenic Fungus *Fusarium oxysporum*. *Phytopathol* 87(4):474-479.
19. Madden, L.V. and G. Hughes. 1995. Plant Disease Incidence: Distributions, Heterogeneity and Temporal Analysis. *Ann. Rev. Phytopathol.* 33:529-564.
20. Nasir, N., Jumjunidang, dan Riska. 2005. Deteksi dan Pemetaan Distribusi *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* pada Daerah Potensial Pengembangan Agribisnis Pisang di Indonesia. *J. Hort.* 5(1):50-57.
21. Nuryani, W., I. Djatnika, D.S. Badriah, dan H.J.M. Loffler. 2001. Skrining Kultivar Gladiol terhadap Patogenisitas Tiga Isolat *Fusarium oxysporum* f.sp. *gladioli*. *J. Hort.* 11(2):119-124.
22. Powelson, M.L. and R.C. Rowe. 1993. Biology and Management of Early Dying of Potatoes. *Ann. Rev. Phytopathol.* 31:111-126.
23. Puslitbang Hortikultura. 2008. Pengembangan Varietas Kentang Proseking Mendukung Industri *Potato Chips* di Indonesia. *Bahan Pers Release*. Puslitbang Hortikultura, Jakarta.
24. Schaad, N.W., J.B. Jones, and W Chun. 2001. *Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria, Third Edition*. APS Press, Minnesota. 373 pp.
25. Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Jogjakarta. 845 Hlm.
26. Sengooba, T. and J.J. Hakiza. 1999. The Current Status of Late Blight Caused by *Phytophthora infestans* in Africa with Empasis on Eastern and Southern Africa. In Crisman, L. and C. Lizarraga (Eds.) *Late Blight a Threat to Global Food Initiative on Late Blight Conference*, March 16-19, 1999. Quito Equador. pp 25-28.
27. Sicilia, C., R.B. Copeland, and L.R. Cooke. 2002. Comparison of the Interaction of *Erwinia carotovora* ssp. *atroseptica* with *Phytophthora infestans*, *Phoma foveata*, and *Fusarium coeruleum* in Rotting Potato Tubers. *Potato Res* 45:237-246.
28. Smith, S.N. 2007. An Overview of Ecological and Habitat Aspects in the Genus *Fusarium* with Special Emphasis on the Soil-borne Pathogenic Forms. *Plant Pathol. Bul.* 16:97-120.
29. Soesanto, L. and A.J. Termorshuizen. 2001. Effect of Temperature on the Formation of Microsclerotium of *Verticillium dahliae*. *J. Phytopathol.* 149:685-691
30. Struik, P.C. 2008. Preface to a Special Issue on Late Blight and Genetic Modification. *Potato Res.* 51:1-3. DOI 10.1007/s11540-008-9096-z. [26 Juni 2010].
31. Watanabe, F. 1994. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi, Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. Lewis Publishers, London. 411 Hlm.
32. Widodo and T. Budiarti. 2009. Suppression of *Fusarium* Root Rot and Southern Blight on Peanut by Soil Solarization. *J. ISSAAS.* 15(1):118-125.
33. Zadoks, J.C. 2008. The Potato Murrain on the European Continent and the Revolutions of 1848. *Potato Res.* 51:5-45. DOI 10.1007/s11540-008-9096-z. [20 Mei 2010].
34. Zwankhuizen, M.J. 1998. Potato Late Blight Epidemics and Population Structure of *Phytophthora infestans*. *Ph.D. Thesis*. University of Wageningen, Wageningen. 147 pp.

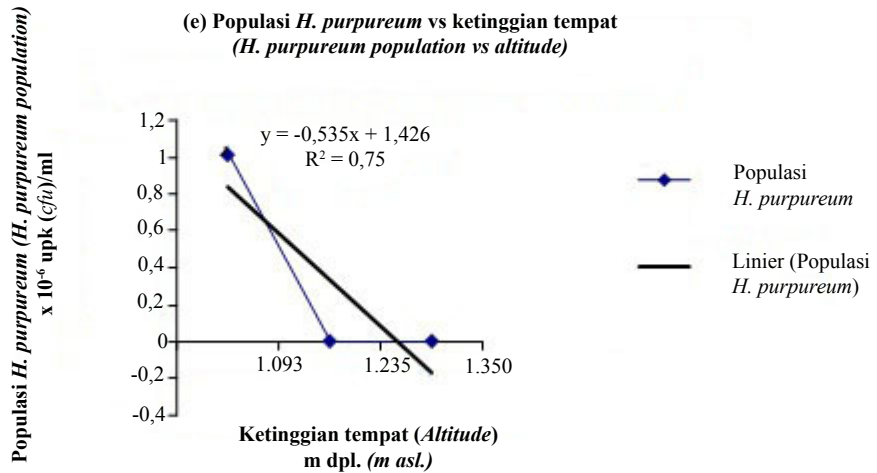
Lampiran 1. Hubungan antara ketinggian tempat dengan populasi patogen (*Relation between altitude and pathogenic population*): *F. oxysporum* (a), *F. solani* (b), *R. solanacearum* (c), *Phytophthora infestans*. (d), *H. purpureum* (e), *P. fluorescens* (f), and *Curvularia* sp. (g)



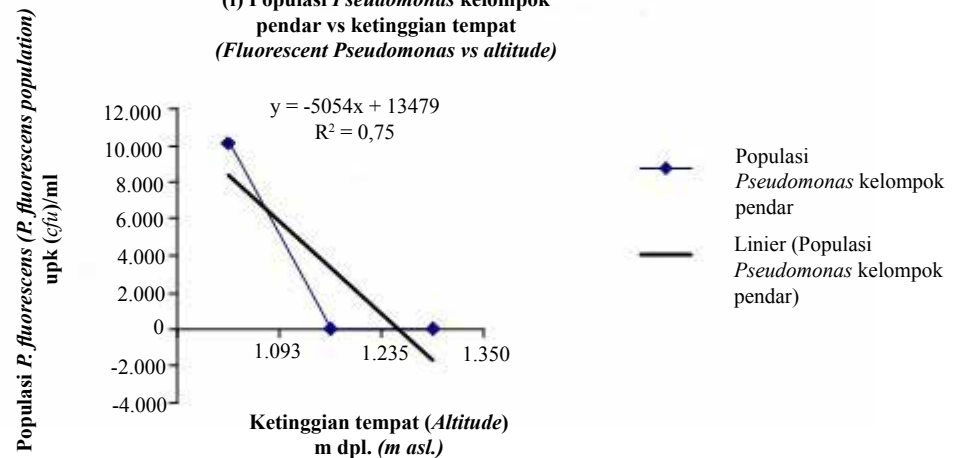
(d) Populasi *P. infestans* vs ketinggian tempat
(*P. infestans* population vs altitude)



(e) Populasi *H. purpureum* vs ketinggian tempat
(*H. purpureum* population vs altitude)



(f) Populasi *Pseudomonas* kelompok pendar vs ketinggian tempat
(Fluorescent *Pseudomonas* vs altitude)



(g) Populasi *Curvularia* sp. vs ketinggian tempat
(*Curvularia* sp. population vs altitude)

