

**EFEKTIVITAS FUNGISIDA BAHAN AKTIF MANKOZEB UNTUK
MENGENDALIKAN HAWAR DAUN KENTANG (*Phytophthora infestans*)
DI SUMBER BRANTAS DAN NONGKOJAJAR**

Riza Ulil Fitria¹⁾ dan Diding Rachmawati¹⁾

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, Malang
Email: riza_bptp@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat efektivitas fungisida berbahan aktif mankozeb 80% terhadap serangan patogen *Phytophthora infestans* pada kentang. Penelitian dilaksanakan di Desa Sumberbrantas, Kota Batu pada Oktober-Desember 2017 dan di Nongkojajar Kabupaten Pasuruan pada Februari-April 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari a). Mankozebe 80% 4g/l; b). Mankozebe 80% 3g/l; c). Mankozebe 80% 2 g/l; d). Mankozebe 80% konsentrasi 1 g/l; dan e). Kontrol (tanpa perlakuan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa di lokasi Sumberbrantas-Batu, Mankozebe 80% 3 g/l dan 4 g/l efektif terhadap penyakit hawar daun kentang (*P. infestans*) pada tanaman kentang dengan kemampuan menekan serangan masing-masing sebesar 66,58% dan 77,99%, dengan produksi kentang berturut-turut 6,9 ton/ha dan 7,9 ton/ha. Di lokasi Nongkojajar-Pasuruan, fungisida mankozeb 80% 4 g/l, 3 g/l dan 2 g/l mampu menekan serangan berturut-turut sebesar 61,65% , 45,68% dan 42,18% terhadap penyakit hawar daun kentang *P. infestans*, dan produksi kentang berturut-turut 6,03 ton/ha, 5,13 ton/ha, dan 5,49 ton/ha.

Kata kunci: efektivitas; fungisida; hawar daun; kentang; *Phytophthora infestans*

ABSTRACT

*This research is to find out the effectiveness of 80% mankozeb active ingredient on the attack of pathogen *Phytophthora infestans* on potatoes. This research was conducted at village of Sumberbrantas, Batu on October-December 2017 and at Nongkojajar Pasuruan Regency on February-April 2018. The study used Randomized Block Design with 5 replications. The treatments consisted of a). Mankozebe 80% 4g/l; b). Mankozebe 80% 3g/l; c). Mankozebe 80% 2 g/l;d). Mankozebe 80% 1 g/l; and e. Control (without Mankozebe). The results showed that at Sumberbrantas-Batu, Mankozebe 80% 3 g/l and 4 g/l were effective against potato leaf blight (*P. infestans*) on potato plants with the ability to suppress attacks respectively 66.58% and 77.99 % , and potato production respectively 6.9 tons/ha and 7.9 tons/ ha. At Nongkojajar-Pasuruan, the mankozeb 80% 4 g/l, 3 g/l and 2 g/l were able to suppress attacks successively at 61.65%, 45.68% and 42.18% against *P. infestans* potato leaf blight, and the production were 6.03 tons/ha, 5.13 tons/ha, and 5.49 tons/ha.*

*Keywords: effectiveness; fungicide; leaf blight; *Phytophthora infestans*; potato*

PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu pangan utama dunia setelah padi, gandum, dan jagung. Disamping 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 ton dengan produktivitas 15,95 ton/ha. Hal ini menurun jika dibandingkan dengan produksi dan produktivitas kentang pada tahun 2009, yaitu 1.176.304 ton dan 16,51 ton/ha (BPS, 2009).

Sentra produksi kentang Indonesia berada di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Sumatera Utara. Di Jawa Timur, sentra produksi kentang berada di Kota Batu dan Kabupaten Pasuruan.

Produksi kentang di Indonesia hanya dapat memenuhi 10% konsumsi kentang nasional yaitu 8,9 juta/tahun. Langkanya ketersediaan kentang pun mengakibatkan pengembangan industri *potato chips* di Indonesia masih tertinggal (Puslitbang Hortikultura, 2008).

Upaya peningkatan produksi kentang menghadapi berbagai

kendala. Salah satunya adalah serangan patogen tanaman. (Jeger, dkk, 1996; dan Hanm, 2007). Hal ini ditunjukkan dengan seringnya dijumpai penyakit pada tiap musim tanam, sehingga produksi kentang tidak maksimal. Penyakit yang menyerang sebagian besar akibat patogen yang bersifat tular tanah yang mampu hidup, menyebar, dan bertahan dalam jangka waktu yang lama di dalam tanah (Jeger, dkk., 1996; dan Hanm, 2007).

Patogen tular tanah utama yang sering dijumpai dan sangat merugikan di pertanaman kentang antara lain *Phytophthora infestans* (Jeger, dkk., 1996; dan Elphinste, 2007). Patogen *P. infestans* menyerang kentang yang ditanam di dataran tinggi (1200 m) di atas permukaan laut (Semangun, 2006; dan Priou, dkk., 2011). Kehilangan hasil yang diakibatkan *P. infestans* berkisar 47-100% (Dinar, dkk., 2011).

Umumnya gejala serangan penyakit mulai muncul pada tanaman yang berumur lebih dari satu bulan. Gejala pertama adalah terlihatnya bercak nekrotis coklat yang dimulai dari tepi daun. Pada cuaca kering

bercak tidak meluas, tetapi pada kondisi sering hujan, berkabut, dan lembab nekrotis meluas dengan cepat dan mematikan daun. Gejala lainnya adalah pada sisi bawah daun terlihat lapisan kelabu tipis terdiri dari konidiofor dan konidium jamur (Semangun, 2000). Bahkan kalau cuaca demikian berlangsung lama, batang utama akan terserang atau seluruh bagian tanaman atas akan mati.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kentang Varietas Granola yang ditanam di dataran tinggi Sumber Brantas selalu terserang hawar daun dari tahun ke tahun terutama pada musim hujan antara Bulan September sampai Januari. Kondisi ini terjadi pada kebun yang diberi aplikasi fungisida secara intensif bahkan sering melebihi konsentrasi anjuran.

Penelitian ini akan menguji efikasi fungisida Mankozeb 80 WP yang berbahan aktif mankozeb 80% dengan interval 7 hari sekali untuk mengendalikan serangan patogen *P. infestans* pada kentang di Sumber Brantas dan Nongkojajar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Sumberbrantas, Kota Batu mulai Bulan Oktober-Desember 2017 dan di desa Nongkojajar, Kabupaten Pasuruan mulai bulan Februari-April 2018. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok terdiri dari :

- a) Mankozeb 80% 4 g/l
- b) Mankozeb 80% 3 g/l
- c) Mankozeb 80% 2 g/l
- d) Mankozeb 80% 1 g/l
- e) Kontrol (tanpa fungisida)

Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) dan apabila ada pengaruh, maka dilakukan uji BNJ dengan $\alpha = 5\%$.

Intensitas serangan patogen dihitung menggunakan rumus Correa, dkk. (2008) dengan skala serangan sebagai berikut.

- | | |
|---|----------------------------|
| 0 | : Tidak ada serangan |
| 1 | : Kerusakan antara 1-12% |
| 2 | : Kerusakan antara 12-22% |
| 3 | : Kerusakan antara 22-40% |
| 4 | : Kerusakan antara 40-77% |
| 5 | : Kerusakan antara 77-100% |

Aplikasi fungisida menggunakan alat semprot punggung semi otomatis. Pengamatan pertama sebelum aplikasi dilakukan saat tanaman sudah berjumlah 3-4 daun. Kemudian satu minggu setelah pengamatan pertama dilakukan aplikasi penyemprotan dengan interval 1 minggu sekali sebanyak 7 kali aplikasi. Pengamatan intensitas serangan penyakit dilakukan dengan interval satu minggu sekali.

Parameter keefektifan fungisida dihitung rumus Abbott (Sugama dan Rochjadi, 1989). Keefektifan fungisida dinilai dengan kategori sebagai berikut: 0 = tidak efektif, >0-20% = sangat kurang efektif, >20-40% = kurang efektif, >40-60% = cukup efektif, >60-80% = efektif, dan >80% = sangat efektif (Irasakti dan Sukatsa, 1987).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Lokasi Sumberbrantas Batu

Gejala awal yang ditimbulkan oleh penyakit hawar daun pada susunan daun terbawah terlihat adanya noda berwarna coklat menghitam pada ujung dan sisi daun, kemudian pada bagian bawah daun

terlihat adanya spora yang berwarna putih (Gambar 1).



Gambar 1. Gejala awal pada daun

Pada kondisi serangan berat, gejala tidak hanya menyerang daun bahkan batang tanaman pun menjadi hitam kecokelatan dan batang menjadi patah (Gambar 2).



Gambar 2. Gejala menyebabkan batang patah

Pengaruh beberapa konsentrasi fungisida Mankozeb 80 WP terhadap intensitas serangan penyakit hawar daun *P.infestans* pada umur 21-56 HST. disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Intensitas Serangan *P. infestans* (%) di Sumberbrantas Batu pada Musim Hujan 2017

| Perlakuan Mankozeb | Intensitas serangan <i>P. infestans</i> (%) | | | | | | |
|--------------------|---|--------|---------|--------|--------|--------|------|
| | Hari Setelah Tanam (HST) | | | | | | |
| | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | |
| a. 4 g/l | 2,8 a | 12,6 a | 6,4 a | 4,8 a | 6,4 a | 7,0 a | 7,4 |
| b. 3g/l | 3,6 a | 7,2 a | 12,8 a | 11,2 b | 12,8 a | 21,6 b | 13,1 |
| c. 2 g/l | 10,4 b | 12,0 a | 23,2 b | 14,4 b | 20,0 b | 24,0 b | 18,7 |
| d. 1 g/l | 16,0 c | 12,8 a | 28,0 ab | 23,6 c | 32,0 c | 35,2 c | 26,3 |
| e. Kontrol | 14,4 bc | 25,2 b | 36,4 c | 37,2 d | 38,0 c | 55,2 d | 38,4 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT dengan $\alpha = 5\%$.

HST = hari setelah tanam

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa intensitas serangan *P. infestans* sejak umur 21 HST terus meningkat dengan meningkatnya umur tanaman. Peningkatan serangan *P. infestans* pada tanaman yang mendapat perlakuan fungisida tidak secepat perlakuan kontrol (tanpa fungisida). Pada 28 HST perlakuan a dan b tidak berbeda nyata dengan tingkat serangan 2,8% dan 3,6%, namun berbeda nyata dengan perlakuan c, d, dan e yaitu 10,4 %, 16%, dan 14%. Selanjutnya pada pengamatan 35 HST, perlakuan a, b, c, dan d tidak berbeda pada masing-masing perlakuan, namun berbeda nyata dengan perlakuan e.

Pada 42 HST, perlakuan a dan b berbeda nyata dengan tingkat serangan sebesar 4,8% dan 11,2%,

namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan c, d, dan e masing-masing sebesar 14,4%, 23,6%, dan 37,2%. Pada 49 HST dan 56 HST, perlakuan a tingkat serangan tetap rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Dari hasil rata-rata intensitas serangan penyakit hawar daun *P. infestans* terlihat bahwa pada perlakuan a serangannya adalah yang terendah yaitu 7,44%, sedangkan serangan tertinggi perlakuan e sebesar 38,4%. Hal ini dikarenakan perlakuan a dengan konsentrasi tinggi yaitu 4 g/l mampu menekan intensitas serangan *P. infestans*. Menurut Suhardi (2007) fungisida mampu menekan perkembangan penyakit pada tanaman yang diakibatkan oleh fungi. Pada serangan yang tinggi, semakin tinggi

konsentrasi fungisida maka semakin efektif dalam menghambat pertumbuhan penyakit pada tanaman. Begitu juga dengan hasil penelitian Ignatius Yuliantono (2002) bahwa fungisida berbahan aktif mankozeb

80 WP mampu menekan serangan penyakit daun akibat *P. infestans* dengan konsentrasi 3 g/l dengan hasil tertinggi 8.4 t/ha.

Tabel 2. Efektivitas Fungisida Mankozeb 80% terhadap serangan *P. infestans* di Sumberbrantas Batu pada Musim Hujan 2017

| Perlakuan Konsentrasi Mankozeb | Tingkat Efikasi Fungisida (%) | | | | | Rerata Efektivitas (X) | Kategori Efektifitas |
|--------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|------------------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| a. 4g/l | 50 | 82 | 87 | 83 | 87 | 78 | Efektif |
| b. 3 g/l | 71 | 65 | 70 | 66 | 61 | 67 | Efektif |
| c. 2g/l | 52 | 36 | 61 | 47 | 57 | 51 | cukup efektif |
| d. 1g/l | 49 | 23 | 37 | 16 | 36 | 32 | Kurang efektif |
| e. Kontrol | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Tidak efektif |

Keterangan:

- 0 = tidak efektif
- >0-20% = sangat kurang efektif
- >20-40% = kurang efektif
- >40-60% = cukup efektif
- >60-80% = efektif
- >80% = sangat efektif (Irasakti dan Sukatsa, 1987)

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan a dan b efektif dalam menekan *P. infestans* dengan rata-rata efektivitas sebesar 77,9% dan 66,58%, sedangkan perlakuan c cukup efektif menekan *P. infestans* dengan rata-rata efektivitas sebesar 50,76% dan perlakuan d kurang efektif sebesar 32,17%.

Rata-rata jumlah dan berat umbi kentang/tanaman dari 10 tanaman contoh disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata produksi umbi kentang/tanaman dengan perlakuan fungisida di Sumberbrantas Batu pada musim hujan 2017

| Perlakuan Konsentrasi Mankozeb | Rerata Produksi Kentang/tanaman | | Konversi ton/ha |
|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| | Jumlah Umbi | Berat Umbi Kentang (kg) | |
| | a. 4 g/l | 10,1 a | |
| b. 3 g/l | 10,8 a | 1,7 a | 7,9 |
| c. 2g/l | 9,5 a | 1,3 a | 6,7 |
| d. 1g/l | 8,9 a | 1,1 a | 5,9 |
| e. Kontrol | 8,3 a | 1,1 a | 5,7 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ dengan $\alpha = 5\%$

Pada Tabel 3, menunjukkan bahwa rerata produksi umbi kentang/tanaman menunjukkan bahwa jumlah umbi per tanaman antar perlakuan tidak berbeda nyata. Produksi kentang antar perlakuan tidak berbeda nyata, hal ini diduga akibat adanya serangan *P. infestans* tidak begitu tinggi atau hanya menyerang daun sehingga tanaman

kentang masih mampu memproduksi untuk membentuk umbi.

Hasil Pengamatan Lokasi Nongkojajar Pasuruan

Pengaruh konsentrasi fungisida Mankozeb 80 WP terhadap intensitas serangan *P. Infestans* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Intensitas Serangan *Phytophthora infestans* (%) di Nongkojajar Pasuruan pada Musim Hujan 2018

| Perlakuan Konsentrasi Mankozeb | Intensitas Serangan <i>P. infestans</i> (%) Hari Setelah Tanam (HST) | | | | |
|--------------------------------------|---|---------|--------|---------|---------|
| | 21 hst | 28 hst | 35 hst | 42 hst | 49 hst |
| | a. 4 g/l | 18,0 a | 24,6 a | 27,3 a | 30,0 a |
| b. 3 g/l | 28,6 ab | 38,6 b | 30,6 a | 48,6 ab | 60,6 ab |
| c. 2 g/l | 28,6 ab | 34,6 bc | 33,3 a | 59,9 bc | 67,3 ab |
| d. 1 g/l | 26,0 bc | 44,0 b | 39,3 a | 80,0 cd | 82,7 bc |
| E. Kontrol | 51,4 c | 68,6 c | 70,0 b | 90,0 d | 98,1 c |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ dengan $\alpha = 5\%$

Dari Tabel 4. dapat dilihat bahwa perkembangbiakan penyakit yang diakibatkan oleh *P. infestans*

sangat cepat dari awal sampai akhir pengamatan. Pada saat pengamatan umur 21 dan 28 HST semua

perlakuan tidak berbeda nyata dengan kontrol. Selanjutnya pada pengamatan umur 35 sampai 49 HST pada perlakuan a walaupun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya namun serangannya tetap tinggi dan selalu meningkat. Tingginya intensitas serangan *P. infestans* di Nongkojajar dikarenakan intensitas curah hujannya cukup tinggi terjadi setiap hari sehingga fungisida yang diberikan banyak yang tercuci, akibatnya dalam hitungan hari seluruh pertanaman kentang menjadi rusak (Gambar 3).

Menurut Winarto (1997), tingkat kerusakan tanaman oleh *P. infestans*, dipengaruhi oleh aspek curah hujan sehingga berpengaruh terhadap pemencaran patogen dan proses infeksi penyakit. Infeksi

terjadi selama 72 jam setelah menempelnya konidium pada tanaman dan masa inkubasi terjadi 5-6 hari setelah proses infeksi. Selain curah hujan, perubahan cuaca tropika akhir-akhir ini menyebabkan terjadinya eskalasi dan peningkatan status penyakit tanaman yang dulunya minor menjadi penting dan makin merugikan (Wiyono, 2007)



Gambar 3. Gejala serangan *P. infestans* pada kentang di Nongkojajar

Tabel 5. Efektifitas Fungisida berbahan aktif mankozeb 80% terhadap serangan *P. infestans* di Nongkojajar Pasuruan pada Musim Hujan 2018

| Perlakuan Konsentrasi Mankozeb | Tingkat Efikasi Fungisida (%) | | | | | Rerata Efektifitas (X) | Kategori Efektifitas |
|--------------------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------------------------------|-------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| a. 4 g/l | 65,0 | 63,8 | 61,0 | 66,7 | 51,8 | 61,7 | Efektif |
| b. 3 g/l | 44,3 | 43,7 | 56,2 | 46,0 | 38,2 | 45,7 | Cukup Efektif |
| c. 2 g/l | 44,3 | 49,5 | 52,4 | 33,4 | 31,3 | 42,2 | Cukup Efektif |
| d. 1 g/l | 35,2 | 35,9 | 43,8 | 11,1 | 15,6 | 28,3 | Kurang Efektif |
| e. Kontrol | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | Tidak Efektif |

Keterangan:

0 = tidak efektif

>0-20% = sangat kurang efektif

>20-40% = kurang efektif

>40-60% = cukup efektif

>60-80% = efektif

>80% = sangat efektif (Irasakti dan Sukatsa, 1987)

Tabel 6. Rerata produksi umbi kentang per tanaman dengan perlakuan fungisida di Nongkojajar Pasuruan pada Musim Hujan 2018

| Perlakuan Konsentrasi Mankozeb | Rerata Produksi Kentang/tanaman | | Konversi ton/ha |
|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------|
| | Jumlah Umbi (buah) | Berat Umbi Kentang (kg) | |
| a. 4 g/l | 16,0 a | 1,3 a | 6,0 |
| b. 3 g/l | 21,8 a | 1,1 a | 5,1 |
| c. 2 g/l | 17,8 a | 1,2 a | 5,5 |
| d. 1 g/l | 15,8 a | 1,1 a | 4,9 |
| e. Kontrol | 21,6 a | 1,0 a | 4,3 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ pada $\alpha = 5\%$.

Pada Tabel 6, menunjukkan bahwa rerata produksi umbi kentang/tanaman menunjukkan bahwa jumlah umbi/tanaman antar perlakuan tidak berbeda nyata. Pada perlakuan b jumlah umbi banyak tetapi ukuran umbinya kecil, sedangkan pada perlakuan a jumlah umbi sedikit tetapi ukuran umbinya besar sehingga berat umbinya paling tinggi di antara perlakuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Di Sumberbrantas-Batu, Mankozeb 80% 4 g/l dan 3 g/l efektif menekan penyakit hawar daun kentang akibat *P. infestans* dengan kemampuan menekan serangan masing-masing sebesar 77,99% dan 66,578%. Produksi

kentang berturut-turut adalah 6,9 ton/ha dan 7,9 ton/ha.

Di Nongkojajar-Pasuruan, Mankozeb 80 WP 4 g/l efektif, sedangkan konsentrasi 3 g/l dan 2 g/l cukup efektif dengan kemampuan menekan serangan *P. infestans* berturut-turut sebesar 61,65%, 45,68% dan 42,18%. Produksi kentang berturut-turut sebesar 6,03 ton/ha; 5,13 ton/ha dan 5,49 ton/ha.

Selama percobaan tidak terdapat tanda-tanda fitotoksis pada daun tanaman kentang.

Saran

Perlu diteliti perhitungan usahatani pada masing-masing perlakuan untuk menentukan perlakuan terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada bapak Sarwono dan Supriyanto yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS (Badan Pusat Statistik). 2009. Luas panen, Produksi dan Produktivitas Kentang, 2009–2011. <http://www.bps.go.id>. diakses 16 Desember 2016.
- Correa, R.M., J.E.B.P. Pinto, C.A.B.P. Pinto, V. Faquin, E. Reis, A.B. Monteiro, W.E. Dyer. 2008. A comparison of potato seed tuber yields in beds, post and hydroponic systems. *Sci Hort.* 116:17-20.
- Dinar, A., P. Agus, Herman, Suryaningsih, dan A. Hajrial. 2011. Efikasi Gen RB pada Tanaman Kentang Transgenik Katahdin SP 904 dan SP951 terhadap Empat Isolat *Phytophthora infestans* dari Jawa Barat. *Jurnal AgroBiogen* 7(1): 28-36.
- Hanm, P.B. 2007. The Canon of Potato Science:9. *Soil-Borne Fungi. Potato Pres* 50: 239-241. Doi 10.1007/S.11540-008-0904.x (26 Juni 2010).
- Irasakti, L. dan Sukatsa. 1987. Uji kemempnan beberapa fungisida terhadap penyakit bercak coklat pada tanaman padi. *Gatra Penelitian Penyakit Tumbuhan dalam Pengendalian Secara Terpadu. PFI. Surabaya.* 24-26 Nopember. Hal. 55-70.
- Jeger, M.J., G.A. Nide, P.H.J.F. Van den Boosert, A.J. Termorshuizen and P. Van. Baarlen. 1996. Pathology and Control of Soilborne Fungal Pathogen of Potato. *Potato pes.* 39 :437-469.
- Priou, S., A.P. Aley, E. Chujoy, B. Lemaga, and E. Frenh. 2011. Integrated Control of Bacterial Wilt of Potato. <http://www.cipotato.org/csd/materials-/Publications/guiaing.pdf> diakses 3 Januari 2017.
- Puslitbang Hortikultura. 2008. Pengembangan Varietas Kentang Prosesing mendukung Industri Potato Chips di Indonesia. *Bahan Pers Release. Puslitbang Hortikultura. Jakarta.*
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2006. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan.* Gadjah Mada. University Press, Yogyakarta.
- Sugama, I.W. dan A. Rochjadi. 1989. Kemempnan beberapa fungisida menekan serangan jamur *Hemileia vastatrix* Berk & Br. pada tanaman kopi arabica. *Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar PFI, Bali.* Hal. 415-416.

- Suhardi. 2007. Efektivitas Fungisida untuk Pengendalian penyakit berdasarkan Curah Hujan Pada mawar. Balai Penelitian Tanaman Hias. Cianjur 17(4): 355-364.
- Winarto. 1997. Studi Keragaman Gejala, Morfologi, Patogenitas dan Intensitas Penyakit Tanaman. Prosiding kongres dan Seminar PFI XIV. Volume II. 338-345.
- Wiyono, S. 2007. Perubahan Iklim dan Ledakan Hama dan Penyakit Tanaman. Makalah pada Seminar Keanekaragaman Hayati di Tengah Perubahan Iklim : Tantangan Masa depan Indonesia. KEHATI. Jakarta 28 Juni 2007.