

KEBERADAAN HAMA DAN PENYAKIT PENTING TANAMAN KENTANG PADA BEBERAPA SISTEM BUDIDAYA

Existence of Important Pests and Diseases of Potatoes Planted on Different Cultivation Systems

Oleh

Herminanto, A. Munadjat, dan T. Widjojoko

Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal, Purwokerto 53123

Alamat korespondensi: Herminanto (hermin06@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian telah dilakukan untuk mengetahui hama dan penyakit penting serta hasil tanaman kentang yang diusahakan dengan sistem budidaya berbeda. Kegiatan dilaksanakan di Desa Serang Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga mulai bulan Mei – September 2013. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan masing-masing diulang enam kali. Perlakuan terdiri atas K0 = kontrol, K1 = kentang semi organik (NPK anorganik, pupuk kandang kotoran ayam, pestisida organik), K2 = kentang organik (pupuk kandang kotoran ayam, POC, trichokompos, pestisida organik), K3 = kentang konvensional (NPK anorganik, pestisida sintetik). Variabel yang diamati meliputi: jenis dan populasi hama penting, intensitas serangan hama, jenis dan populasi musuh alami hama, jenis patogen penting, intensitas penyakit, dan bobot umbi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tiga sistem budidaya kentang ditemukan hama penting pada umbi kentang yaitu uret (*Holotrichia* spp.) dan orong-orong (*Gryllotalpa* spp.) dengan intensitas serangan ringan. Dijumpai patogen jamur *Phytophthora infestans* yang menyebabkan penyakit hawar daun kentang dan bakteri *Ralstonia solanacearum* sebagai penyebab penyakit layu bakteri dengan intensitas penyakit yang ringan. Hasil panen kentang organik mencapai 17,94 ton/ha, kentang petani (konvensional) 17,40 ton/ha, dan kentang semi organik sebesar 17,69 ton/ha.

Kata kunci: kentang, sistem budidaya, hama-penyakit penting

ABSTRACT

A research has been conducted to know important pests and diseases and yield of potatoes planted on different cultivation systems. It was done at Serang Village Karangreja Sub district Purbalingga Regency, starting from May to September 2013. The research used randomized complete block design (RCBD) set in four treatments of cultivation systems and six replicates. The treatments consisted of K0 = control, K1 = semi organik (inorganic NPK, chicken manure, liquid organik fertilizer or LOF, trichocompost, organik pesticide), K2 = organik (chicken manure, LOF, trichocompost, organik pesticide), and K3 = conventional (inorganic NPK, synthetic pesticides). Variables observed were sort and populations of crucial pests found, pest attack intensity, natural enemies, sorts of important pathogens, disease intensity, and tuber weight. Results of the research performed that the pests found on the three cultivation systems were grubs (*Holotrichia* spp.) and mole crickets (*Gryllotalpa* spp.) invading tubers at light attack intensities. The fungus *Phytophthora infestans* causing leaf blight disease and the bacterium *Ralstonia solanacearum* causing tuber damage were also discovered in light disease intensity. Yields of organic, conventional and semi organic potatoes respectively reached 17.94, 17.40, and 17.69 tones/hectare.

Key words: potatoes, cultivation systems, important pests and diseases

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan komoditas pertanian yang bernilai ekonomi tinggi dan disukai oleh

masyarakat. Kentang dapat dikonsumsi sebagai bahan sayuran, lauk, dan lainnya, sehingga mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan. Keadaan tanah yang

berpasir, subur, gembur, cukup mengandung bahan organik, tata air dan udara baik, ketinggian tempat memenuhi syarat yaitu 800 – 1.500 m dpl, dan curah hujan 2.000 – 3.500 mm/tahun merupakan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kentang di daerah tersebut. Seiring dengan meningkatnya populasi penduduk maka permintaan kentang semakin meningkat dari tahun ke tahun.

Produktivitas kentang di Jawa Tengah tahun 2012 sebesar 15,69 ton/ha, jumlah ini masih di bawah produktivitas kentang nasional yaitu 16,58 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2012), Namun, produktivitas nasional ternyata masih lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas kentang Eropa yang mencapai 25,5 ton/ha. Oleh karena itu perlu ditingkatkan produktivitasnya melalui sistem budidaya yang sesuai dan hal ini sejalan dengan Kementerian Pertanian yang hendak mengembangkan sentra produksi kentang di berbagai wilayah dengan pendekatan baru untuk mencapai sasaran laju pertumbuhan produksi kentang sebesar 2,9% pada tahun 2012 atau 1,185 juta ton (Manik *et al.*, 2012).

Kentang sangat digemari masyarakat karena selain rasanya enak juga baik untuk menjaga kesehatan dan memperbaiki jaringan tubuh. Kandungan gizi kentang meliputi protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, serat, vitamin (A, B1, B2,

dan C) dan niasin. Konsumsi kentang sebagai bahan pangan berkembang cukup cepat, terutama di Asia, walaupun masih lebih kecil dari 20 kg/kapita/tahun. Bersamaan dengan peningkatan pendapatan, konsumen cenderung melakukan diversifikasi menu makanan dari dominasi sereal bergeser ke komposisi pangan yang mengandung lebih banyak sayuran, termasuk kentang. Pertumbuhan konsumsi kentang olahan juga membuka kesempatan perluasan produksi kentang (Billah, 2013).

Kabupaten Purbalingga mempunyai potensi besar sebagai produsen kentang organik ditinjau dari kondisi sumberdaya alam dan sumberdaya manusianya, selain tersedianya pasar. Kentang telah menjadi salah satu produk pertanian unggulan yang mendukung program pengembangan kawasan agrowisata

Produk kentang di sentra sayuran Serang masih banyak yang non-organik dan sedikit yang organik (semi organik). Budidaya kentang non organik dilakukan oleh petani setempat dengan memanfaatkan input produksi yang non organik seperti pupuk anorganik dan pestisida kimia sintetis yang diaplikasikan secara reguler 5-7 kali seminggu tanpa pemantauan pada ada tidaknya hama dan penyakit tanaman. Hal ini merupakan budidaya pertanian yang belum memperhatikan keamanan lingkungan.

Budidaya semi organik melibatkan penggunaan pupuk organik tetapi pengendalian OPT (organisme Pengganggu Tumbuhan) menggunakan pestisida kimia sintetis atau sebaliknya. Kegiatan demikian masih belum sepenuhnya ramah lingkungan. Budiaya tanaman kentang organik dilaksanakan dengan memberdayakan pupuk organik dan pestisida organik/hayati yang ramah lingkungan. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui hama dan penyakit penting serta hasil tanaman kentang yang diusahakan dengan sistem budidaya berbeda (non organik, semi organik, dan organik).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di sentra produksi kentang Desa Serang Kecamatan Karangreja Kabupaten Purbalingga, mulai bulan Mei-September 2013, dengan ketinggian tempat 1.000 m dpl. Penelitian menggunakan lahan petani di sentra pertanaman kentang seluas 1.145 m². Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan masing-masing diulang enam kali. Perlakuan terdiri atas K0 = kontrol (pupuk kandang kotoran ayam, tanpa pupuk lain, tanpa pestisida), K1 = kentang semi organik (NPK anorganik, pupuk kandang kotoran ayam, pestisida organik), K2 = kentang organik (pupuk kandang kotoran

ayam, POC, trichokompos, pestisida organik), K3 = kentang konvensional (pupuk kandang kotoran ayam, NPK anorganik, pestisida sintetis). Variabel yang diamati meliputi: jenis dan populasi hama penting, intensitas serangan hama, jenis dan populasi musuh alami hama, jenis patogen penting, intensitas penyakit, dan bobot umbi.

Kegiatan penelitian dimulai dengan sanitasi lahan dari gulma/sisa tanaman, pengolahan tanah sampai kedalaman 25-30 cm, menggemburkan tanah dan meratakan. Selanjutnya dibuat bedengan dengan panjang 12,5 m dan lebar 1,4 m, tinggi bedengan 15 cm, jarak antar bedeng 50 cm. Tiap petak diberi pupuk dasar sekali sebelum tanam sesuai perlakuan. Dosis pupuk kandang 10 ton/ha, urea 200 kg/ha, TSP 400 kg/ha, KCl 200 kg/ha. Pupuk, kapur, dan karbofuran disebarkan ke petak percobaan kemudian ditutup tanah. Selanjutnya dilakukan pemasangan mulsa plastik perak hitam di atas bedengan, dijepit, dan dibuat lubang tanam dengan alat pelubang mulsa plastik, jarak tanam 70 cm x 30 cm, kebutuhan bibit 1.300-1.700 kg/ha (bobot umbi 30-45 g). Tanah dilubangi dan bibit kentang (varietas granola) yang sudah bertunas ditanam lalu ditutup tanah. Pengamatan meliputi populasi dan serangan hama penting, intensitas penyakit penting dan hasil panen.

Tabel 1. Skor kerusakan akibat serangan hama/patogen penyebab penyakit tanaman

Skala	Keterangan
0	Tidak ada gejala kerusakan
1	Satu daun rusak
2	2-3 daun rusak
3	≥ 4 daun rusak
4	Daun tanaman rusak semua

Tabel 2. Penilaian ringan-berat serangan hama/patogen tanaman

No.	Jenis kerusakan	Daun rusak (%)
1	Sehat	5
2	Ringan	5-25
3	Agak berat	26-50
4	Berat	51-75
5	Sangat berat	> 75

Intensitas serangan hama dan penyakit penting pada daun tanaman dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Dolores, 1996 *dalam* Gunaeni dan Wulandari, 2010)

$$IS = \frac{\sum(n \times v)}{V \times N} \times 100\%$$

dimana:

IS = intensitas penyakit layu

n = banyaknya tanaman tiap skala penyakit

v = skala penyakit

N = banyaknya tanaman yang diamati

V = nilai kategori serangan tertinggi

Intensitas serangan hama dan intensitas penyakit pada umbi kentang dihitung dengan rumus:

$$IS = \frac{a}{b} \times 100\%$$

dimana:

a = jumlah umbi terserang

b = jumlah umbi yang diamati

Pembuatan pupuk organik dengan aktivator Pupuk Organik Cair (POC). Selain itu untuk meningkatkan kualitas media tumbuh digunakan mikroba antagonis patogen tanaman yaitu *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. Sebagai pembanding (kontrol) dibuat pupuk organik dengan teknologi yang umum dilakukan petani setempat yaitu menggunakan aktivator SO-Kontan. Sebagai kontrol digunakan pupuk kandang mentah yang biasa digunakan petani. Pengamatan secara mingguan meliputi populasi dan intensitas serangan hama tanaman, intensitas penyakit, dan hasil (berat umbi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hama yang menyerang daun tanaman adalah *Henosepilachna* spp. dengan populasi dan intensitas serangan yang ringan. Populasi hama penting dan

intensitas serangannya di pertanaman kentang demplot dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 1.

Hasil identifikasi dan penelusuran pustaka menunjukkan bahwa hama yang ditemukan adalah uret dan orong-orong yang menyerang umbi kentang. Sucipto (2009) mengemukakan bahwa salah satu hama penting tanaman kentang adalah uret (*Holotrichia javana* Birsk). Imago merupakan kumbang berwarna coklat tua berukuran panjang sekitar 2,5 cm. Larvanya paling merusak umbi kentang. Pengendalian yang aman lingkungan menggunakan nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* dengan dosis 0,5 juta juvenil infeksi/m².

Hama orong-orong baik nimfa maupun dewasa/imago suka tinggal dalam tanah dan bersifat omnivora, merusak bagian tanaman dan menyerang serangga tanah lainnya atau cacing tanah (Al-Jassany dan Al-Joboory, 2013). Di wilayah Benggala Barat, India, hama ini merusak sampai sebesar 10% panen umbi kentang (Konar *et al.*, 2011). Kerusakan tersebut masih di bawah kerusakan umbi kentang akibat orong-orong di demplot tanaman Desa Serang. Pengendalian hama di Benggala Barat dilakukan dengan perlakuan tanah menggunakan phorate 15 kg/ha. Di Lembang (Jawa Barat) hama ini dikendalikan dengan karbofuran 15 kg/ha (Gunadi, 2009).

Hama daun yang ditemukan adalah *Henosepilachna* spp. tetapi sangat sedikit dan dianggap tidak menjadi hama penting. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa populasi dan serangan hama uret pada perlakuan budidaya semi organik, organik, dan konvensional berbeda nyata dengan kontrol, seperti tersaji pada Tabel 3. Populasi hama orong-orong tidak nyata antar perlakuan, namun intensitas serangan pada kontrol tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lain meskipun masih tergolong dalam tingkat kerusakan yang ringan. Musuh alami hama tersebut tidak diperoleh.

Uret *Holotrichia* spp. merupakan hama yang tersebar luas dan menyerang berbagai jenis tanaman. Larva berada dalam tanah mengonsumsi akar atau umbi, sedangkan dewasa (kumbang) menyerang daun tanaman kacang tanah, jagung, kentang, dan tanaman lain (Theurkar *et al.*, 2012; 2013). Widiyanto (2008) mengemukakan bahwa daerah kentang di Kabupaten Banjarnegara telah lama mengalami serangan hama uret. Serangan hama uret atau engkuk menyerang pada 18 hektar lahan kentang di dua wilayah, yakni Karangtengah dan Dieng Kulon. Di Desa Karangtengah, lahan yang terserang seluas 7 hektar dalam skala ringan, dan 2 hektar skala sedang. Sementara di Dieng Kulon sebanyak 3 hektar skala sedang dan 6 hektar skala ringan. Hama ini yang

destruktif di dalam tanah dan masih berbentuk larva. Namun setelah berkembang dan dewasa, maka akan berubah menjadi kumbang aktif sore hari.

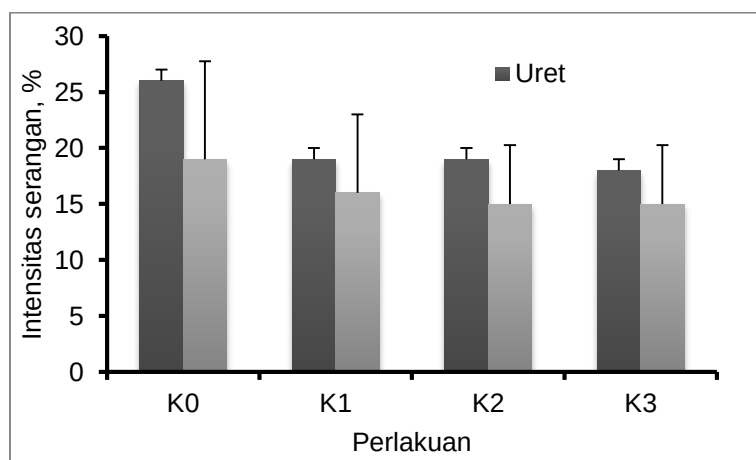
Di areal tanaman kentang demplot juga dijumpai jamur hawar daun (*late blight*) *P. infestans* yang menyebabkan kerusakan ringan pada daun kentang. Kecuali itu bakteri layu *R. solanacearum* dijumpai menyerang umbi kentang dan menyebabkan kerusakan ringan pula pada umbi hasil panen (Tabel 4). Lengkon (2008) mengemukakan bahwa penyakit hawar daun sangat merusak dan sulit dikendalikan, karena *P.*

infestans merupakan jamur patogen yang memiliki patogenisitas beragam. Biasanya patogen ini berkembangbiak secara aseksual dengan zoospora, tetapi dapat juga berkembangbiak secara seksual dengan oospora. Penyakit hawar daun ini menyebar luas disemua tempat pertanian kentang di dunia. Di Indonesia diketahui bahwa penyakit ini terdapat di Sumatera, Jawa, Bali, Lombok, Sulawesi Selatan dan dijumpai di Amerika Serikat, Irlandia, Jerman, Thailand, Malaysia, Belanda, dan Kepulauan Pasifik Selatan. Diduga penyakit ini semula berasal dari bibit kentang yang diimpor dari Eropa.

Tabel 3. Jenis hama yang menyerang umbi kentang

Perlakuan	Populasi	Uret		Orong-orong		
		IS (%)	Tingkat kerusakan	Populasi	IS (%)	Tingkat Kerusakan
K0 (Kontrol)	4,2 a	26 a	Agak berat	2,5 a	19 a	Ringan
K1 (Semi organik)	2,6 b	19 b	Ringan	2,6 a	16 b	Ringan
K2 (Organik)	2,7 b	19 b	Ringan	2,3 a	15 b	Ringan
K3 (Konvensional)	2,2 b	18 b	Ringan	2,2 a	15 b	Ringan

Keterangan: Uret (*Holotrichia* spp.), orong-orong (*Gryllotalpa* spp.), IS = Intensitas Serangan. Tingkat kerusakan: ringan-agak berat. Angka rerata pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada BNT 5%.

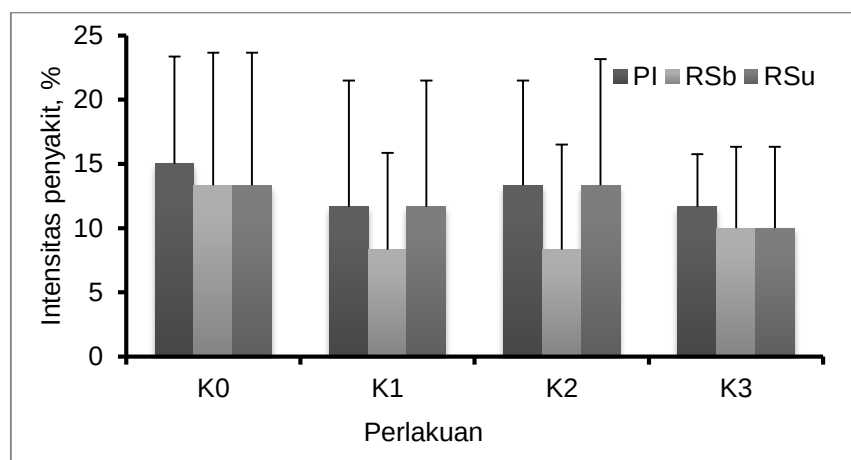


Gambar 1. Intensitas serangan hama uret dan orong-orong pada umbi kentang. Data dalam $\mu \pm$ simpangan baku.

Tabel 4. Jenis patogen yang ditemukan pada tanaman kentang

Perlakuan	Jamur <i>P. infestans</i> (%)		Bakteri <i>R. solanacearum</i> pada umbi (%)		Bakteri <i>R. solanacearum</i> pada batang	
	IP	Tingkat kerusakan	IP	Tingkat kerusakan	IP (%)	Tingkat kerusakan
K0 (Kontrol)	15,00 a	Ringan	13,33 a	Ringan	13,33 a	Ringan
K1 (Semi org.)	11,67 b	Ringan	11,67 a	Ringan	8,33 b	Ringan
K2 (Organik)	13,33 b	Ringan	13,33 a	Ringan	8,33 b	Ringan
K3 (Konvensional)	11,67 b	Ringan	10,00 a	Ringan	10,00 b	Ringan

Keterangan: IP = Intensitas Penyakit. Angka rerata pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada BNT 5%.



Gambar 2. Intensitas penyakit jamur *P. infestans* dan layu bakteri *R. solanacearum* pada tanaman kentang. PI = *P. infestans*, RSb = *R. solanacearum* batang, RSu = *R. solanacearum* umbi. Data dalam $\mu \pm$ simpangan baku.

Kerugian hasil kentang akibat penyakit hawar daun dapat mencapai 10-100% (nowicki *et al.*, 2012). Bengtsson *et al.* (2014) mengembangkan upaya pengendalian penyakit hawar daun kentang dengan meningkatkan ketahanan tanaman. Mereka menggunakan asam di beta-aminobutirat untuk merespon ketahanan tanaman kentang terhadap jamur patogen ini.

Penyakit layu bakteri *R. solanacearum* pada batang lebih rendah intensitasnya disbanding pada umbi untuk

kentang organik (Gambar 2). Penyakit ini menunjukkan gejala khas, daun muda layu dan daun tua sebelah bawah menguning. Apabila bagian tanaman yang terinfeksi (batang, cabang, dan tangkai daun) dibelah akan tampak pembuluh berwarna coklat, demikian juga empulur sering berwarna kecoklatan. Penyakit stadium lanjut apabila batang dipotong, akan keluar lendir bakteri berwarna putih susu. Lendir ini dapat dipakai untuk membedakan penyakit layu bakteri dengan layu *Fusarium*. Umbi kentang

terinfeksi terdapat bagian melingkar warna putih susu bila dibelah. Tanaman inangnya antara lain: :tembakau (*Nicotiana tabacum* L.), kentang (*Solanum tuberosum* L.), kacang tanah (*Arachis hypogea* L), dan pisang (*Musa* spp.) (Cruze *et al.*, 2008). Patogen tersebut mempunyai kisaran inang yang luas dan agresif menginfeksi tanaman tomat (Chandrashekara *et al.*, 2012).

Hasil panen kentang dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 3. Panen umbi pada kontrol berbeda nyata dengan perlakuan semi organik, organik, maupun konvensional. Hasil panen petani daerah Serang 14,49-17,94 ton/ha, Kentang organik lebih tinggi secara nyata daripada

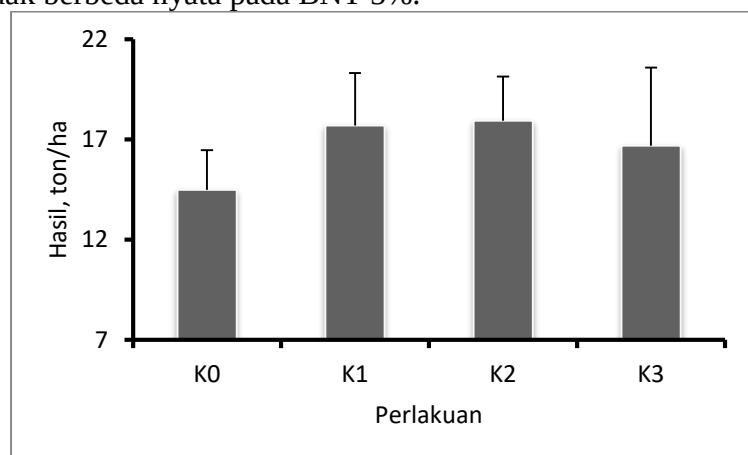
kentang hasil usaha tani petani yang umumnya secara konvensional.

Tabel 5 dan Gambar 3 menunjukkan hasil panen kentang pada sistem budidaya berbeda, semi organik, organik dan konvensional berbeda nyata dengan kontrol. Produktivitas kentang di Jawa Tengah tahun 2012 sebesar 15,69 ton/ha, jumlah ini masih di bawah produktivitas kentang nasional yaitu 16,58 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2013), Produktivitas kentang dengan tiga sistem budidaya dalam penelitian tersebut tampak lebih besar (17,69-17,94 ton/ha) dibandingkan produktivitas kentang nasional. Namun, masih lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas kentang Eropa yang mencapai 25,5 ton/ha.

Tabel 5. Hasil panen umbi kentang

Perlakuan	Hasil panen (kg/petak)	Produktivitas (ton/ha)
K0 (Kontrol)	26,08 a	14,49 a
K1 (Semi organik)	31,84 b	17,69 b
K2 (Organik)	32,28 b	17,94 b
K3 (Konvensional)	30,05 b	16,70 b

Keterangan: Tiap petak = 18 m². Angka rerata pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada BNT 5%.



Gambar 3. Hasil umbi kentang demplot. Data dalam $\mu \pm$ simpangan baku.

KESIMPULAN

1. Ditemukan hama penting pada umbi kentang yaitu uret (*Holotrichia* spp.) dengan intensitas serangan ringan dan orong-orong (*Gryllotalpa* spp.) dengan intensitas serangan ringan pada budidaya kentang semi organik, organik, maupun konvensional.
2. Terdapat patogen jamur *Phytophthora infestans* yang menyebabkan penyakit hawar daun kentang dengan intensitas penyakit yang ringan. Patogen lain yang ditemukan menginfeksi umbi kentang adalah bakteri *Ralstonia solanacearum* sebagai penyebab penyakit layu bakteri dengan intensitas penyakit yang ringan pada budidaya kentang semi organik, organik, maupun konvensional.
3. Hasil panen kentang organik mencapai 17,94 ton/ha, kentang petani (konvensional) yaitu 17,40 ton/ha, dan kentang semi organik sebesar 17,69 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jassany, R. F. and R. K. Al-Joboory. 2013. Biological studies of mole cricket *Gryllotalpa stepposa* Zhantiev (Gryllotalpidae: Orthoptera) in field condition. *Canadian Journal of Plant Protection* 1(4): 150-154.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Produksi, Luas Lahan, dan Produktivitas Kentang Tahun 2009-2012*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Bengtsson, T., A. Holefors, J. Witzell, E. Andreasson, and E. Liljeroth. 2014. *Plant Pathology* 63: 193-202.
- Billah, T. 2013. Kentang. *Buletin Konsumsi Pangan* 4 (1): 16-24.
- Chandrashekara, K. N., M. K. P. Kumar, and S. Saroja. 2012. Aggressiveness of *Ralstonia solanacearum* isolates on tomato. *Journal of Experimental Sciences* 3 (9): 05-09.
- Cruze L, M. Eloy, F. Quirino, and H. Carrinho. 2008. *Ralstonia solanacearum* biovar 1 associated with a new outbreak of potato brown rot in Portugal. *Phytopathologia Mediterranea* 47(2): 87-91.
- Gunaeni, N. dan A. W. Wulandari. 2010. cara pengendalian nonkimiaawi serangga vektor kutu daun dan intensitas penyakit virus mosaik pada tanaman cabai merah. *J. Hort.* 20(4): 368-376.
- Gunadi, N. 2009. Response of potato to potassium fertilizer sources and application methods in andisols of West Java. *Indonesian Journal of Agricultural Science* 10 (2): 65-72.
- Konar, A., K. A. More, and P. Mondal. 2011. Efficacy of some insecticide against cutworm and mole cricket of potato in West Bengal. *Journal of Plant Protection Sciences* 3 (2): 37-42.
- Lengkong F 2008. Penyakit Hawar Daun (Late Blight) : Permasalahan, Identifikasi dan Seleksi Tanaman Tahan Penyakit. *J. Agronomika* 1(3): 126-135.
- Manik, F., S. Widyayanti, dan J. Saragih. 2012. Evaluasi enam varietas kentang di dataran tinggi Karo Sumatera Utara. *Agrin* 16 (2): 102-117.
- Nowicki, M., M. R. Foolad, M. Nowakowska, and E. U. Kozik. 2012. Potato and tomato late blight

- caused by *Phytophthora infestans*. An overview of pathology and resistance breeding. *American Phytopathology Society (APS)* 96 (1): 4-17.
- Sucipto. 2009. Nematoda Entomopatogen *Heterorhabditis* isolat local Madura sebagai agens pengendalian hayati hama penting tanaman hortikultura yang ramah lingkungan. *Agrovigor* 2 (1): 47-53.
- Theurkar, S. V., S. R. Patil, M. K. Ghadage, Y. B. Yaware, and S. S. Madan. 2012. Distribution and abundance of white grubs (Coleoptera, Scarabidae) in Khed Taluka, parts of northern and western Ghats MS, India. *International Research Journal of Biological Sciences* 1 (7): 58-60.
- Theurkar, S. V., M. K. Ghadage, and S. R. Patil. 2013. New laboratory culture method for white grub national pest, India. *International Research Journal of Biological Sciences* 2 (5): 83-85.
- Widiyanto, A. 2008. Hama uret serang kentang. <http://suaramerdeka.com/v1/-index.php/read/cetak/2008/08/07/> (on line). Diakses pada 15 September 2013.