Stigma Volume IX No.1, Januari-Maret 2001

DETEKSI DAN DISTRIBUSI VIRUS KENTANG DI BEBERAPA SENTRA PRODUKSI KENTANG INDONESIA

(Detection and distribution of potato viruses in the potato producing center in Indonesia)

Irfan Suliansyah *)

ABSTRACT

The potato plant (*Solanum tuberosum* L.) is usually susceptible to one or more potato virus. Some of the potato virus showed clear symptoms on particularly plant parts. The other potato virus such as potato virus S (PVS), potato virus X (PVX) and potato virus M (PVM) are potato latent virus and symptomless virus at different environmental condition. ELISA (enzyme-linked imunosorbent assay) is a technique to diagnose the present of viruses in plant. Nowadays ELISA tehnique is broadly used than other methods. The advantage of ELISA tehnique is due to its sensitivity, can be automatically and can be used in large scale operation. ELISA tehnique in todays practicing is mainly used in potato seed certification program and evaluation of potato germplasm. The research was conducted to investigate the existence and distribution of potato viruses at the potato production center in Indonesia. Observation consisted of testing on the virus existence done by Elisa, visual symptom analysis, and virus strain analysis. Potato viruses, PVX, PVY, PLRV, PVS, PVM, and PVA, distributed to all potato production center in Indonesia. The results showed that most tuber seeds (up to 82.1%) produced by seed producers were infected by virus complex (more than one viruses). The highest joint infection was due to the infection of those six kinds of viruses, up to 48.91%. Visually, there were four type of symptoms observed, namely: rugossa leaf (rough surface leaf), curl leaf, mosaic leaf, and stunted plant. The strains of PVX and PVY strains in every potato production center were the same.

PENDAHULUAN

Pertanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Indonesia dapat ditemukan di 19 propinsi. Sentra produksi kentang terutama menyebar di Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, dan Sumatera Utara. Sentra produksi kentang terluas adalah Jawa Tengah dan Jawa Barat, masing-masing mencapai 25% dari total areal. Produksi tertinggi dicapai oleh Jawa Barat, yaitu 31% produksi nasional (BPS, 1993).

Di Indonesia sedikit sekali petani yang mengkhususkan diri hanya untuk memproduksi bibit kentang (penangkar bibit). Pada umumnya petani menyisihkan sebagian hasil panen untuk dipergunakan sebagai bibit pada pertanaman berikutnya. Menurut laporan CIP (1980) dari total produksi kentang, 20,5% diperuntukkan sebagai bibit. Hingga saat ini kebutuhan akan bibit kentang belum dapat dipenuhi dari produksi nasional, kekurangan bibit tersebut dipenuhi dengan cara mengimpor.

Penanganan produksi bibit kentang yang tidak ketat mengindahkan kaidah kesehatan bibit mengakibatkan kualitas bibit yang dihasilkan sangat rendah. Umumnya petani menyortir bibit kentang berdasarkan ukuran bibit (< 50 gram). Lebih lanjut penyortiran bibit dilakukan secara visual, dengan menyisihkan umbi kentang yang busuk karena infeksi bakteri atau jamur. Hampir tidak ada satupun tindakan untuk menyeleksi bibit yang terinfeksi virus. Hal ini disebabkan infeksi virus kerapkali tidak menampakkan gejala visual yang jelas. Dengan demikian mudah sekali terjadi penyebaran virus yang terbawa umbi dari satu sentra produksi kentang ke sentra produksi kentang yang lain.

Tanaman kentang umumnya rentan terhadap satu atau lebih virus kentang (*potato virus*). Beberapa virus kentang menampakkan gejala visual yang jelas pada bagian tanaman tertentu. Sebagian virus kentang lainnya, seperti *Potato Virus X* (PVX), *Potato Virus S* (PVS), dan *Potato virus M* (PVM) merupakan virus-virus laten yang tidak menunjukkan gejala pada berbagai kondisi lingkungan (Goth dan Webb, 1985; Munro, 1981; Teri, Thurston, dan Plaisted, 1977). Meskipun tidak menampakkan gejala, virus laten tersebut mampu menurunkan produksi hingga 15% (Dowley, 1973; Munro, 1981). Karena sifatnya yang laten, untuk mendeteksi dan mengidentifikasi virus-virus tersebut digunakan tanaman indikator dan uji serologis (Hiruki, 1981; Munro, 1981; Goth dan Webb, 1975).

ELISA (*enzyme linked imunosorbent assay*) merupakan salah satu teknik untuk mendiagnosis virus yang dewasa ini penggunaannya semakin luas (Goth dan Webb, 1985; Gillet, Morrissey, dan Ramsdell, 1986; Green, 1991; Samson, Allen, dan Whitworth, 1993; Bauske, 1994). Hal ini dikarenakan ELISA memiliki beberapa kelebihan dibandingkan teknik lain, antara lain lebih

*) Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang

peka, mudah dilakukan untuk pengujian skala besar, dan dapat diadaptasikan untuk otomatisasi (Clark dan Adams, 1977; Gugerli, 1978; de Bokx, Piron, dan Matt, 1980; Tavantzis dan Southard, 1983). Akhir-akhir ini, teknik ELISA banyak digunakan untuk menguji virus-virus kentang pada program sertifikasi benih dan program peningkatan plasmanutfah kentang (Bar-Joseph dan Garnsey, 1981; McMorran dan Allen, 1983).

Beberapa peneliti telah menunjukkan bahwa ELISA dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan *Potato Leaf Roll Virus* (PLRV) dan *Potato Virus Y* (PVY) pada daun kentang (Casper, 1977; Maat dan de Bokx, 1978a, b; Gugerli, 1978, 1979; Rowhani dan Stace-Smith, 1979; Clark, *et al.*, 1980; Tamada dan Harrison, 1980a). Hal yang sama telah dilaporkan pula, bahwa ELISA dapat digunakan untuk mendeteksi virus-virus tersebut pada umbi kentang (Casper, 1977; Gugerli, 1978, 1979, 1980; Clark, *et al.*, 1980; Tamada dan Harrison, 1980b).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan dan penyebaran virus kentang di sentra produksi kentang di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Bahan Tanaman

Bahan tanaman berupa umbi bibit kentang berukuran 30 – 50 gram diperoleh dari produsen khusus bibit kentang (PT. Bibit Baru), produsen bibit kentang dan kentang konsumsi (PT. Makmur), dan petani lokal (Tabel 1). Bahan contoh tanaman yang diuji adalah umbi dan tunas-umbi (*tuber sprout*).

Persiapan Contoh Bahan Tanam

Persiapan contoh bahan tanaman (umbi) untuk tujuan ELISA sesuai dengan prosedur Goda dan Web (1985) dan protokol ELISA (AGDIA Inc.). Jumlah umbi contoh tiap kultivar yang diuji adalah 23 umbi.

Tabel 1. Sumber bahan tanaman kentang dari beberapa sentra produksi kentang Indonesia

Sentra Produksi	Kultivar	Asal Umbi Contoh	Generasi
1. Batu – Jatim	- Agria	PT. Bibit Baru	G2
	- Hertha	PT. Bibit Baru	G2
2. Dieng – Jateng	- Granola	Petani	G3
3. Pengalengan – Jabar	- Atlantic	PT. Makmur	G2
4. Takengon – Aceh	- Obelix	Petani	G2
	- Amadeus	Petani	G2
5. Brastagi – Sumut	- Hertha	Petani	-
6. Bukittinggi – Sumbar	- Cipanas	Petani	-

Deteksi Virus

Deteksi keberadaan virus dilakukan dengan metode *double antibody sand-wich* ELISA (DAS-ELISA) sesuai dengan protokol ELISA (AGDIA Inc.). Hasil reaksi kemudian dianalisis dengan menggunakan *Elisa Reader* (Dynatech Laboratories). Reaksi positif berarti nilai *optical density* (OD) dari sampel yang diuji lebih besar dari dua kali nilai OD kontrol negatif.

Analisis Gejala Visual

Umbi yang telah diambil contohnya untuk deteksi keberadaan virus (ELISA) diberi fungisida dan disimpan hingga bertunas. Setelah bertunas, umbi ditanam pada media campuran tanah dan pupuk kandang (3 : 1, v/v) yang telah disterilkan. Setelah berumur empat minggu dilakukan pengamatan secara visual gejala yang muncul, terutama gejala yang mucul pada daunnya. Sebagai pembanding ditanam umbi atau stek muni yang tidak terinfeksi virus.

Analisis Strain PVX dan PVY

Tujuan analisis ini adalah untuk melihat apakah terdapat perbedaan strain PVX dan PVY pada tiap sentra produksi kentang dengan melihat gejala yang muncul pada tanaman indikator dan kecepatan penampakan gejalanya. Menurut Suseno (1997, konsultasi pribadi) perbedaan kecepatan penampakan gejala virus pada tanaman indikator dapat merupakan salah satu indikator pembeda strain virus. Tanaman indikator yang digunakan adalah *Datura stramonium* untuk analisis PVX dan kultivar kentang Atlantic untuk analisis PVY.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deteksi Virus

Hasil pengujian keberadaan virus menunjukkan bahwa tanaman kentang di seluruh sentra produksi kentang yang diuji telah terinfeksi virus kentang (Tabel 2). Hampir bisa dipastikan bahwa keenam virus kentang utama, yaitu PVX, PVY, PLRV, PVS, PVM, dan PVA berada di seluruh sentra produksi kentang yang diuji. Tidak adanya data keberadaan PVX dan PVY di sentra produksi kentang Dieng, Jawa Tengah, disebabkan oleh kultivar yang diuji (Granola) adalah kultivar yang resisten terhadap kedua macam virus tersebut. Sedangkan tidak adanya data keberadaan PVX di sentra produksi kentang Pengalengan, Jawa Barat, disebabkan oleh kultivar yang diuji adalah kultivar Atlantic yang secara fisiologis imun terhadap PVX. Webb *et al.* (1978) melaporkan bahwa kultivar Atlantic dilepas sebagai kultivar yang imun terhadap infeksi *potato virus X*/PVX.

Dari Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa persentase rata-rata umbi kentang yang terinfeksi virus adalah PVX (84.1%), PVY (88.3%), PLRV (78.8%), PVS (73.4%), PVM (74.5%), dan PVA (63.1%). Hal yang cukup menarik adalah data yang diperoleh dari sentra Batu, Jawa Timur dan Pengalengan, Jawa Barat. Umbi bibit G1 yang ditanam (diperbanyak) oleh PT. Bibit Baru dan PT. Makmur masing-masing berasal (diimpor) dari Belanda dan Australia. Data persentase kentang yang terinfeksi virus kentang yang cukup tinggi, terutama di sentra Batu dan PVY di sentra Pengalengan, merupakan bukti bahwa bibit impor tersebut membawa serta virus kentang.

Tabel 2. Persentase umbi kentang terinfeksi virus kentang

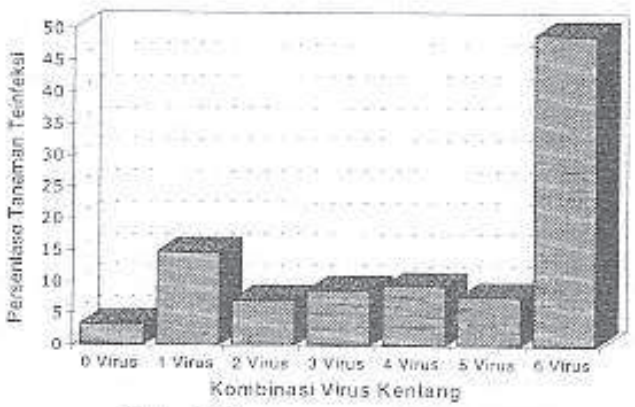
Sentra Produksi	Kultivar	Bahan	Persentase Kentang Terinfeksi					
	(Generasi)	Uji	PVX	PVY	PLRV	PVS	PVM	PVA
1. Batu	Agria (G2)	Umbi	91.3	91.3	91.3	91.3	91.3	91.3
	Hertha (G2)	Umbi	87.0	87.0	87.0	87.0	78.3	60.9
2. Dieng	Granola (G3)	Tunas	0.0*	0.0	56.5	87.0	78.3	69.6
3. Pengalengan	Atlantic (G2)	Umbi	0.0*	100.0	30.4	21.7	34.8	8.7
4. Tekengon	Obelix (G2)	Tunas	82.6	100.0	95.7	78.3	91.3	65.2
	Amadeus (G2)	Tunas	43.5	4.4	78.3	21.7	26.1	13.0
5. Brastagi	Hertha	Umbi	100.0	95.7	91.3	100.0	95.7	95.7
6. Bukittinggi	Cipanas	Umbi	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Rataan			84.1	88.3	78.8	73.4	74.5	63.1

*: Data nol tidak diperhitungkan

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa hanya 3.26% contoh umbi yang diuji bebas dari virus. Sisa umbi yang diuji, sekitar 97%, terinfeksi satu macam atau lebih virus; 82.07% contoh umbi terinfeksi oleh lebih dari satu macam virus. Kombinasi infeksi virus yang tertinggi adalah akibat infeksi keenam jenis virus, yaitu mencapai 48.91% (Gambar 1). Umbi terinfeksi satu macam virus mencapai 14.67%, sedangkan umbi yang terinfeksi dua hingga lima macam virus seluruhnya di bawah 10%.

Tabel 3. Persentase umbi kentang yang terinfeksi satu atau lebih virus kentang

Sentra Produksi	Kultivar	Persentase Kentang Terinfeksi						
		0 Virus	1 Virus	2 Virus	3 Virus	4 Virus	5 Virus	6 Virus
1. Batu	Hertha	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	87.0
	Agria	0.0	8.7	0.0	13.0	8.7	13.0	56.5
2. Dieng	Granola	0.0	13.0	17.4	34.8	34.8	0.0	0.0
3. Pengalengan	Atlantic	0.0	60.9	13.0	4.4	13.0	8.7	0.0
4. Tekengon	Obelix	0.0	4.4	4.4	4.4	4.4	26.1	56.5
	Amadeus	17.4	30.4	26.1	8.7	8.7	8.7	0.0
5. Brastagi	Hertha	0.0	0.0	0.0	4.4	4.4	0.0	91.3
6. Bukittinggi	Cipanas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Rataan		3.3	14.7	7.1	8.7	9.2	7.6	48.9



Gambar 1. Persentase tanaman terinfeksi virus kentang

Analisis Gejala Visual

Dari hasil pengamatan visual ternyata hanya ada empat gejala yang dapat diamati dengan jelas, yaitu daun rugosa (permukaan daun kasar), daun menggulung, daun mosaik, dan tanaman berukuran kecil (kerdil). Dari Tabel 4 terlihat bahwa tidak seluruh tanaman yang terinfeksi virus akan menampakkan gejala. Gejala yang paling dominan terlihat adalah gejala daun menggulung. Gejala rugosa terlihat jelas pada kultivar Obelix. Gejala mosaik tampak jelas pada kultivar Amadeus.

Tabel 4. Persentase tanaman yang menunjukkan gejala terinfeksi virus kentang

Sentra Produksi	Kultivar	Gejala Visual (%)			
		Daun Rugosa	Daun Menggulung	Daun Mosaik	Tanaman Kerdil
1. Batu	Agria	0.00	0.09	0.00	0.00
	Hertha	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Dieng	Granola	0.00	0.00	4.35	0.00
3. Pengalengan	Atlantic	0.00	0.00	0.00	0.00
4. Tekengon	Obelix	13.04	86.96	4.35	8.70
	Amadeus	17.39	78.26	8.70	8.70
5. Brastagi	Hertha	0.00	91.30	0.00	0.00
6. Bukittinggi	Cipanas	0.00	100.00	0.00	0.00

Gejala daun tanaman yang menggulung merupakan ciri tanaman terinfeksi *potato leaf roll virus* (PLRV) atau PVM. Gejala daun menggulung ke atas disebabkan oleh PLRV. Sedangkan bila daun menggulung ke bawah disebabkan oleh PVM. Gejala daun yang menggulung mulai dari daun bagian bawah menunjukkan bahwa infeksi oleh PLRV terjadi pada musim sebelumnya (de Bokx, 1972; Hooker, 1981; Balitbangtan, 1985; Asandhi, 1989). Gejala mosaik bisa disebabkan oleh *potato virus Y* (PVY), *potato virus X* (PVX), dan *potato virus A* (PVA) (de Bokx, 1972; Hooker, 1981; Semangun, 1989). Gejala rugosa (permukaan daun tidak rata) dapat disebabkan oleh PVX dan PVS (Balitbangtan, 1985; Duriat 1989). Tanaman yang kerdil biasanya disebabkan oleh infeksi ganda virus kentang, tetapi bisa juga disebabkan oleh infeksi virus kentang tunggal yang berat, terutama PVY (Semangun, 1989).

Analisis Strain PVX dan PVY

Hasil pengujian penampakan gejala dan kecepatan munculnya gejala pada tanaman indikator *Datura stramonium* untuk analisis PVX dan kultivar kentang Atlantic untuk analisis PVY menunjukkan bahwa gejala muncul pada waktu yang relatif sama. Gejala PVX (mosaik) muncul 8 - 10 hari setelah tanaman indikator diinokulasi. Sedangkan gejala PVY (mosaik) muncul 10 - 12 hari setelah tanaman diinokulasi. Dari hasil tersebut dapat diduga bahwa strain PVX dan PVY pada setiap sentra produksi kentang adalah sama.

KESIMPULAN

Dari hasil deteksi keberadaan virus kentang di sentra produksi kentang Indonesia dapat disimpulkan bahwa:

1. Virus kentang: PVX, PVY, PLRV, PVS, PVM, dan PVA tersebar di seluruh sentra produksi kentang Indonesia.
2. Umbi dari produsen bibit kentang sebagian besar (82.1% terinfeksi oleh virus kompleks (lebih dari satu virus).
3. Kombinasi infeksi virus yang tertinggi adalah akibat infeksi keenam jenis virus, yaitu mencapai 48.91%.
4. Dari hasil pengamatan visual terdapat empat gejala akibat infeksi yang dapat diamati, yaitu daun rugosa (permukaan daun kasar), daun menggulung, daun mosaik, dan tanaman berukuran kecil (kerdil).
5. Strain PVX dan PVY pada setiap sentra produksi kentang adalah sama.

DAFTAR PUSTAKA

Asandhi, A.A. 1989. Virus penyakit pada kentang dan pencegahannya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai penelitian Hortikultura Lembang, Bandung.

Balithangtan. 1985. Kentang. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Hortikultura Lembang, Bandung.

Bar-Joseph, M. and S. M. Garnsey. 1981. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA): Principles and applications for diagnosis of plant viruses. Ecology and Epidemiology. K. Maramorosch and K. F. Harris (Eds.). Acad. Press. New York. 368 pp.

BPS. 1995. Survei Pertanian: Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan di Indonesia. Biro Pusat Statistik, Jakarta.

Bauske, E. M. 1994. Variability in enzyme-linked immunosorbent assays and control of experimental error by use of experimental designs. Plant Disease 78(12):1206-1210.

Casper, R. 1977. Detection of potato leaf roll virus in potato and Physalis floridana by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Phytopathol. Z. 90:364-368.

CIP. 1980. World potato fair. International Potato Center, Lima-Peru.

Clark, M. F. and A. N. Adams. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. Gen. Virol. 34:475-483.

Clark, R. G., R. H. Converse, and M. Kojima. 1980. Enzyme-linked immunosorbent assay to detect potato leaf roll virus in potato tubers and viruliferous aphids. Plant Disease 64:45-45.

de Bokx, J.A. 1972. Viruses of Potatoes and Seed-Potato Production. Pudoc Wageningen. 233 pp.

de Bokx, J.A., P.G.M. Pirion, and D.Z. Maat. 1980. Detection of potato virus X in tubers with the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Potato Res. 23:129-131.

Dowley, L.J. 1973. Effects of primary and secondary infection with potato virus X (PVX) on yield, size, chemical composition, blight resistance, and cooking quality of potato variety Kerr's Pink. Potato Res. 16:3-9.

Duriat, A.S. 1989. Virus penyakit pada kentang dan pencegahannya, hal.: 123-150. Dalam Asandhi, A.A., S. Sastrosiswojo, Suhardi, Z. Abidin, Subhan (Eds.). Kentang. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Hortikultura Lembang, Lembang.

Gillet, J. M., S. M. Morrissey, and D. C. Ramadell. 1986. Interpreting ELISA data and establishing the positive-negative threshold. Plant Disease 70(8):722-726.

Goth, R. W. and R. E. Webb. 1985. Detection and distribution of latent viruses in potato cultivar Atlantic. Plant Disease 69 (10): 851-853.

Green, S. K. 1991. Guidelines for diagnostic work in plant virology. Technical Bull. (second edition) AVRDC 63 p.

Gugerli, P. 1978. The detection of two potato viruses by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Phytopathol. Z. 92:51-56.

Gugerli, P. 1979. Potato virus A and potato leaf roll virus: purification, antiserum production and serogical detection in potato and test plants by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Phytopathol. Z. 96:97-107.

Gugerli, P. 1980. Potato leaf roll virus concentration in the vascular region of potato tuber examined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Potato Res. 23:137-141.

Hruki, H. 1981. Potato virus M, pages 74-75. In Compendium of Potato Diseases. W. J. Hooker (Ed.). Amer. Phytopathol. Soc., St. Paul, MN. 125 pp.

Hooker, W.J. 1981. Compendium of Potato Diseases. The Amer. Phytopathol. Soc., Minnesota. 125 pp.

Maat, D. Z. and J. A. de Bokx. 1978a. Potato leaf roll virus: antiserum preparation and detection in potato leaves and sprouts with enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Neth. J. Plant Pathol. 84:149-156.

Maat, D. Z. and J. A. de Bokx. 1978b. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of potato virus A and Y in potato leaves and sprouts. Neth. J. Plant Pathol. 84:167-173.

McMorran, J. P. and T. C. Allen. 1983. Maintenance, symptoms and distribution of potato viruses X, S, Y, A, M, and leafroll in potato tissue culture plantlets. Am. Potato J. 60:839-847.

Munro, J. 1981. Potato virus X, pages 72-74. *In* Compendium of Potato Diseases. W. J. Hooker (ed.). Am. Phytopathol. Soc., St. Paul, MN. 125 pp.

Rowhani, A. and R. Stace-Smith. 1979. Purification and characterization of potato leaf roll virus. Virol. 98:45-54.

Samson, R. G., T. C. Allen, and J. L. Whitworth. 1993. Evaluation of direct tissue blotting to detect potato viruses. Am. Potato J. 70: 257-265.

Semangun, H. 1989. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gajah Mada Press, Yogyakarta. 850 pp.

Tamada, T. and B. D. Harrison. 1980a. Factors affecting the detection of potato leaf roll virus in potato foliage by enzyme-linked immunosorbent assay. Ann. Appl. Biol.

Tamada, T. and B. D. Harrison. 1980b. Application of enzyme-linked immunosorbent assay to detection of potato leaf roll virus in potato tubers. Ann. Appl. Biol. 96:67-78.

Tavantzis, S. M. and S. G. Southard. 1983. Incidence of potato virus X in foundation and certified seed of seven cultivars. Plant Disease. 67:959-961.

Teri, J., H.D. Thurston, and R.L. Plaisted. 1977. The effect of potato virus X on the yield of the potato variety Hudson. Am. Potato J. 54:271-275.

Webb, R.E., D.R. Wilson, J.R. Shumaker, B. Graves, M.B. Henninger, J. Watts, J.A. Frank, and H.J. Murphy. 1978. Atlantic: A new potato variety with high solids, good processing quality, and resistance to pest. Am. Potato J. 55:141-145.

ISSN 0853-3776 AKREDITASI DIKTI No. 53/DIKTI/KEP/1999 tgl. 11 Maret 1999