

**DETEKSI POTATO VIRUS Y DENGAN ELISA PADA BENIH KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS GRANOLA DAN ATLANTIK HASIL
PENANGKAR BENIH KABUPATEN BANJARNEGARA**

*Detection of Potato Virus Y With Elisa on Potato Tuber (*Solanum tuberosum* L.)
Var. Granola and Var. Atlantic From Potato Breeders in Banjarnegara*

Jekki Irawan^{1*)}, Saparso¹⁾, Budi Prakoso²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, Meulaboh, 23615

²⁾Universitas Jenderal Sudirman, Purwokerto, Jawa Tengah

Email^{*)}: Jekki.irawan@utu.ac.id

ABSTRACT

The aims of the research were finding the differences in the production of tuber potatoes and detecting Potato Virus Y on various tuber generation from Banjarnegara Regency using Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) test. This research was conducted in two stages. The first stage was a survey and an interview on potato breeders in Banjarnegara district of Central Java province. The second stage is ELISA test in the Laboratory of Plant Breeding and Biotechnology, Agricultural Faculty, the University of Jenderal Soedirman, North Purwokerto, Purwokerto, Central Java. ELISA kit was obtained from Agdia, Inc Elkhart Indiana, United States. Tubers of potatoes, Granola variety and Atlantic variety were obtained from potato breeders in Banjarnegara Regency. Survey and interview were conducted at seven seed breeders by asking questions about the process for producing potato tubers. ELISA test was performed on 1 g tuber/sample. Antigen was extracted from the sample using 10 ml General Extract Buffer/sample. Then 100 ml solution of antigen was transferred into ELISA wells and incubated for 2 hours. After incubation the antigen solution was removed from the wells. Then the wells were washed using Phosphate Buffer Saline Tween (PBST) seven times. 100 ml enzyme conjugate was added/well and incubated for 2 hours. Enzyme conjugate solution was removed and washed using PBST eight times. Substrate p-Nitrophenyl was added as much as 100 ml/well and incubated for 60 minutes. The result was read using a micro plate reader at 405 nm wave length. The results showed that, the way potato cultivation in order to produce seed varieties Granola and Atlantic using a screen house and aeroponics method were of effective way for producing free Potato Virus Y tubers. Results of tests using ELISA against Granola varieties and Atlantic of seed potatoes from six breeders in Banjarnegara Regency showed that, seed potato varieties Granola G4 from breeder Trubus contained of Potato Virus Y.

Keyword: Tuber potatoes, Potato Virus Y, ELISA

PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu bahan pangan utama dunia setelah padi, gandum, dan jagung (Wattimena, 2000). Disamping itu, kentang termasuk salah satu komoditas hortikultura yang mempunyai nilai perdagangan domestik dan ekspor yang cukup baik. Kentang juga merupakan salah satu tanaman sayuran yang mendapat prioritas dalam pengembangannya, karena kentang

mempunyai daya saing kuat dibandingkan sayuran lainnya. Peran kentang di Indonesia makin meningkat, baik sebagai produk segar maupun produk olahan (Hamdani, 2009). Posisi komoditas kentang untuk masa mendatang diharapkan selain dimanfaatkan sebagai sayuran juga menjadi pilihan untuk diversifikasi sumber karbohidrat yang membantu penguatan ketahanan pangan. Di Indonesia pertanaman kentang banyak

diusahakan di daerah dataran tinggi (1000 – 3000 m dpl) dengan sentra produksi kentang adalah: Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Sumatra Utara, Sumatra Barat dan Jambi (Andarwati, 2011).

Secara umum produktivitas kentang Indonesia masih rendah yaitu 15,96 ton/ha (BPS, 2011). Kendala peningkatan produksi kentang di Indonesia diantaranya yaitu: (1) rendahnya kualitas dan kuantitas benih kentang, yang merupakan perhatian utama dalam usaha peningkatan produksi kentang di Indonesia, (2) faktor topografi, daerah dengan ketinggian tempat dan temperatur yang sesuai untuk pertanaman kentang di Indonesia sangat terbatas, (3) daerah tropis Indonesia merupakan tempat yang optimum untuk perkembangbiakan hama dan penyakit tanaman kentang (Kuntjoro, 2000). Penanaman benih kentang bermutu, tepat waktu dan tepat umur fisiologis adalah faktor utama penentu keberhasilan produksi kentang (Wattimena, 2000). Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi tanaman kentang adalah dengan menggunakan benih kentang yang bebas dari penyakit dan patogen.

Upaya penyediaan benih kentang bermutu perlu dilandasi dengan sistem perbenihan yang mapan. Selama ini kebutuhan benih yang sehat dan bermutu baru dapat tercukupi sekitar 15.573 ton, atau 15% dari kebutuhan benih yakni 103.585 ton (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2011). Jumlah benih bermutu yang dipasok oleh penangkar sangat terbatas, dilain pihak benih impor bermutu tinggi harganya Rp 12.000 – Rp 15.000/kg melebihi harga benih lokal yaitu Rp 5.000 – Rp 7.000/kg (Wattimena, 2012). Dilihat dari data luas panen kentang setiap provinsi di Indonesia pada tahun 2011 (Lampiran 1), provinsi Jawa Tengah memiliki luas panen terbesar dengan luas 16.585 ha, disusul oleh Jawa Barat sebesar 11,327 ha, serta Jawa Timur sebesar 6,563 ha.

Besarnya luas panen di Jawa Tengah ini ternyata tidak diiringi dengan produksi kentang yang besar pula. Hal tersebut diduga karena produktivitas yang dihasilkan para petani kentang mengalami penurunan. Andarwati (2011) mengatakan bahwa beberapa tahun belakangan ini produktivitas kentang di Kabupaten Banjarnegara mengalami penurunan. Penurunan produktivitas tersebut diduga karena banyak petani yang menggunakan benih kentang dengan kualitas yang rendah, tidak tersertifikasi. Salah satu wilayah di Jawa Tengah yang merupakan sentra penghasil kentang yaitu Dataran Tinggi Dieng. Dataran Tinggi Dieng merupakan kawasan pegunungan yang berada di Kabupaten Banjarnegara. Kondisi alam yang subur dan topografi Dataran Tinggi Dieng sesuai untuk budidaya kentang. Dieng berada pada ketinggian 2.000 m di atas permukaan laut dengan suhu sekitar 10-20° C (Andarwati, 2011).

Kabupaten Banjarnegara merupakan salah satu sentra produksi benih maupun kentang konsumsi yang ada di Indonesia, di daerah ini terdapat beberapa penangkar benih kentang. Varietas kentang yang dibudidayakan adalah varietas Granola dan Atlantik. Cara budidaya yang diterapkan oleh penangkar dalam produksi benih untuk tiap generasi benih kentang berbeda-beda, umumnya budidaya yang intensif dilakukan di dalam *screen house* untuk mencegah tanaman terserang dari hama penular penyakit hanya sampai pada tingkat benih generasi kedua (G2). Budidaya untuk produksi benih generasi ketiga (G3) dan generasi keempat (G4) penangkar benih melakukan budidaya di lahan. Hal ini lebih meningkatkan resiko penyerangan oleh hama yang dapat menularkan virus penyebab penyakit. Jika dalam satu generasi benih kentang telah terdapat virus, maka virus tersebut akan terbawa pada generasi benih selanjutnya (Schramm *et al.*, 2011).

Virus pada tanaman dapat ditularkan oleh hama, alat-alat pertanian, persinggungan antara tunas yang terserang virus dengan tunas yang sehat dan luka pada umbi pada saat penyimpanan umbi digudang (Gray *et al.*, 2010). Banyaknya penyakit pada kentang yang terbawa benih akibat penggunaan benih secara turun-temurun menjadi penyebab tingginya intensitas serangan penyakit khususnya oleh virus. Penyakit tersebut dapat menyebabkan daya hasil atau produksi kentang menurun hingga 100% (Setiadi dan Nurulhuda, 2005). Salah satunya adalah Potato Virus Y (PVY) yang merupakan virus paling penting pada kentang yang dapat menurunkan produksi kentang 40-80% (Semangun, 2004).

Mengingat besarnya kerugian yang diakibatkan oleh virus, maka deteksi keberadaan Potato Virus Y pada umbi kentang harus dilakukan. Hal ini perlu dilakukan karena keberadaan virus pada benih kentang tidak tampak dengan kasat mata, tidak seperti jamur dan bakteri yang gejala serangannya di benih kentang masih dapat dilihat dengan mata telanjang, deteksi keberadaan virus pada umbi kentang dapat dilakukan dengan uji ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*) (Chatzivassiliou *et al.*, 2008)

Teknik serologi ELISA merupakan teknik yang menjanjikan untuk deteksi dan identifikasi patogen tumbuhan (Seal dan Elpninstone, 1994; Converse dan Martin, 1990). Teknik ini dapat diterima secara luas oleh penggunaannya, karena:

1. Efisien menggunakan bahan kimia, 1,0 ml antiserum dapat digunakan untuk menguji 10 - 20 ribu sampel;

2. Bahan kimia yang digunakan tidak berbahaya dan memiliki daya simpan lama;
3. Bahan yang diuji dapat langsung berupa ekstrak tanaman sakit tanpa harus mengisolasi patogennya terlebih dahulu;
4. Mempunyai kepekaan deteksi tinggi (1-10 ng virus/ml dan 103-104 sel bakteri/ml);
5. Prosedurnya relatif sederhana dan cepat, antara 5-24 jam;
6. Hasilnya dapat dikuantifikasi;
7. Dapat digunakan untuk menguji sampel dalam jumlah besar sekaligus; dan
8. Dapat digunakan langsung di lapang (Thomas *et al.*, 1989; Converse dan Martin, 1990).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dua tahap. Tahap pertama adalah survei dan wawancara untuk mengetahui jumlah penangkar dan cara produksi benih kentang pada tiap-tiap penangkar benih kentang yang ada di Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah yang dilakukan pada tanggal 17 Mei 2012. Tahap kedua adalah melakukan uji ELISA di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Kecamatan Purwokerto Utara, Purwokerto yang dilakukan pada tanggal 03 November 2012. Rincian benih dan penangkar benih dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 1. Asal Benih untuk Penelitian

No	Varietas Penangkar	Atlantik		Granola				
		G0	G3	G0	G1	G2	G3	G4
1.	Aneka Tani							
2.	Bronco							
3.	Cahaya Tani							
4.	Sekar Tani							
5.	Tunas Harapan							
6.	Trubus							

Benih diperoleh

Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan mengunjungi tiap-tiap penangkar benih yang ada di Kabupaten Banjarnegara. Penangkar-penangkar tersebut antara lain: Cahaya Tani (Desa Grogol, Kecamatan Pejawaran), Trubus (Desa Batur, Kecamatan Batur), Sekar Tani (Desa Gembol, Kecamatan Pejawaran), Aneka Tani (Desa Pasurenan, Kecamatan Batur), Bronco (Desa Batur, Kecamatan Batur), Tunas Harapan (Desa Batur, Kecamatan Batur). Benih yang didapat berupa benih kentang yang diperoleh dari Kebun Benih Induk Hortikultura Kledung dan seluruh penangkar yang memiliki benih kentang di daerah Banjarnegara, Jawa Tengah. Benih yang digunakan sebanyak 2 - 5

umbi benih kentang tiap-tiap generasi varietas Granola dan Atlantik. Benih yang dipakai adalah pemberian dari penangkar tani yang merupakan sisa dari hasil panen benih pada musim tanam bulan Januari hingga Maret 2012.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Matriks Hasil Deteksi Virus Terhadap Cara Budidaya Benih Kentang Varietas Granola dan Atlantik

Matriks hasil deteksi Potato Virus Y dapat dilihat pada Tabel 6. Sedangkan nilai absorbansi pada masing-masing benih yang dideteksi dapat dilihat pada Tabel 8, dan Tabel 9.

Tabel 2. Matriks Hasil Deteksi Virus Terhadap Cara Budidaya Benih Kentang Varietas Granola dan Atlantik

Cara Budidaya	Keberadaan Potato Virus Y Pada Benih Kentang				
	Atlantik		Granola		
	G0	G1	G2	G3	G4
Aeroponik <i>Screen house</i>	Negatif	n/a	n/a	n/a	n/a
<i>Screen house</i>	n/a	Negatif	Negatif	n/a	n/a
Lahan Terbuka	n/a	n/a	n/a	Negatif	Positif *

Keterangan:

n/a : Tidak ada budidaya

* : Benih yang terdeteksi hanya pada satu penangkar benih tapi tidak pada Penangkar benih yang lain

Deteksi dilakukan terhadap enam penangkar benih kentang yang ada di Kabupaten Banjarnegara, dari enam penangkar benih, dua penangkar benih yang melakukan produksi benih kentang G4 yaitu penangkar benih Bronco dan Trubus. Didapati penangkar benih Trubus memproduksi benih yang mengandung Potato Virus Y.

Cara Budidaya Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Oleh Penangkar Benih Asal Banjarnegara

Banjarnegara merupakan salah satu pusat produksi benih kentang yang ada di Indonesia, dari hasil observasi peneliti, di Banjarnegara terdapat beberapa

penangkar benih kentang di antaranya: Cahaya Tani, Trubus, Sekar Tani, Aneka Tani, Bronco, dan Tunas Harapan. Kelompok tersebut tergabung dalam Asosiasi Penangkar Benih Kentang Banjarnegara (APBKB) yang berdiri pada tanggal 1 Mei 2009 dan telah terdaftar di Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih. Penangkar benih kentang yang ada di Banjarnegara memproduksi benih kentang dari G1 hingga G4 untuk varietas Granola, sedangkan untuk varietas Atlantik satu penangkar benih kentang telah memproduksi benih G0 dengan sistem aeroponik. Para penangkar benih masih membeli benih G0 varietas Granola di Kebun Benih Induk Holtikultura Kledung, Jawa Tengah.

Produksi Benih G0 Varietas Atlantik dengan metode Aeroponik

Produksi benih G0 varietas atlantik oleh penangkar Cahaya Tani dilakukan secara intensif dengan sistem aeroponik di dalam *screen house*. Bahan tanam yang digunakan dalam metode aeroponik merupakan stek pucuk yang berasal dari planlet kultur jaringan, penangkar benih cahaya tani memperoleh planlet hasil kultur jaringan dari Kebun Benih Hortikultura, Kledung, Jawa Tengah. Planlet hasil kultur jaringan tersebut kemudian diaklimatisasi menggunakan media *cocopeat* selama satu bulan. Stek pucuk dilakukan pada saat tanaman telah berumur satu bulan, stek pucuk tersebut ditanam kembali ke media *cocopeat*, tujuan dari stek pucuk ini adalah untuk memperbanyak jumlah bahan tanam dari tanaman kentang itu sendiri. Hasil dari stek pucuk dapat dipindah ke media aeroponik setelah berumur 20-30 hari, dimana stek tersebut telah mengeluarkan akar. Tanaman kentang hasil stek tersebut dapat dipindah ke media tanam aeroponik dengan meletakkan tanaman pada sterofoam yang telah dilubangi terlebih dahulu, jarak tanam berkisar 20 x 20 cm dengan posisi akar tanaman dibiarkan menjuntai kebawah. Sistem pemberian media aeroponik telah diatur sedemikian rupa pada bak aeroponik, pada bagian bawah bak aeroponik telah dirangkai pipa dengan mata sprinkle yang berjarak 60 – 80 cm, sprinkle berfungsi untuk menyalurkan media dengan proses pengkabutan sehingga akar tanaman kentang yang menjutai langsung terpapar oleh media cair aeroponik, pemberian media diatur menggunakan timer secara periodik dengan waktu 30 detik sekali. Sistem budidaya tanaman secara aeroponik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, sistem perakaran dan batang pada tanaman mendapatkan akses hingga 100% terhadap oksigen dan tanaman dapat menyerap nutrisi dengan maksimal (Goo *et al.*, 1996; Ritter *et al.*, 2001).

Perawatan tanaman dilakukan dengan membuang daun yang telah menguning dan membersihkan daun yang telah gugur, pemberian ajir diperlukan agar tanaman tidak roboh dan tetap menjaga tanaman dalam posisi tegak. Penggunaan alat-alat dalam proses pemotongan daun terlebih dahulu disterilisasi dengan cara mencelupkan alat kedalam alkohol. Pengendalian hama dilakukan jika diperlukan, dengan menggunakan pestisida. Penggunaan pestisida jarang dilakukan dikarenakan penanaman dengan metode aeroponik dilakukan di dalam *screen house* yang sangat efektif dalam mencegah masuknya hama seperti kutu daun. Pengecekan pada media tanam juga diperlukan, dengan cara mengecek Electrical Conductivity (EC) dan pH dari media aeroponik (Otazu, 2010). Hal ini dilakukan agar media memiliki EC dan pH yang stabil yaitu 1 EC dan 6,5 pH, jika EC lebih dari 1 maka dilakukan penambahan air pada larutan media, jika EC kurang dari 1 maka dilakukan penambahan stok media, untuk menurunkan pH dilakukan penambahan sulfuric acid, sedangkan untuk menaikkan pH ditambahkan NaOH, akan tetapi, keadaan dilapangan menunjukkan bahwa penambahan larutan untuk menstabilkan pH jarang dilakukan hal ini dikarenakan pH akan sesuai jika EC pada nilai 1. Menjaga lingkungan *screen house* tetap bersih, *screen house* tidak boleh dibuka sembarangan untuk umum, pintu *screen house* harus selalu tertutup, hal ini dilakukan untuk mencegah masuknya patogen kedalam area *screen house*, pekerja juga dilarang untuk memasukkan makanan atau merokok didalam area *screen house* (Chipanthena *et al.*, 2011). Panen dapat dilakukan pada saat tanaman telah berumur 60 – 70 hari setelah tanam, umbi-umbi hasil panen diletakkan didalam keranjang dan selanjutnya di seleksi sesuai ukuran (Otazu, 2010).

1. Produksi Benih G1, G2, G3, G4 varietas Granola dan Atlantik

Proses produksi benih yang dilakukan oleh tiap-tiap penangkar benih relatif sama. Penangkar-penangkar benih yang ada di Kabupaten Banjarnegara telah sepakat menggunakan media tanam non tanah untuk produksi benih G1 dan G2. Produksi benih G1 dan G2 dilakukan di dalam *screen house*, media tanam yang digunakan berupa *cocopeat* dengan campuran kotoran ayam dengan perbandingan 2:1 dan penyiraman menggunakan larutan agensia hayati. Penggunaan media non tanah ini bertujuan untuk mengurangi serangan Nematoda Sista Kuning yang berasal dari media tanah. Salah satu cara untuk mengurangi penyakit tular tanah pada tanaman kentang dengan menggunakan media tanam yang rendah atau sama sekali tidak mengandung penyakit tular tanah (Powelson *et al.*, 1993; Honeycutt *et al.*, 1996)

Produksi benih G3 dan G4 pada umumnya dilakukan di lahan terbuka. Jarak tanaman 80 cm x 30 cm atau 70 x 30 cm dengan kebutuhan bibit \pm 1.300-1.700 kg/ha (bobot umbi 30-45 gr). Jarak tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, jarak tanam yang terlalu rapat akan menghambat pertumbuhan tanaman jika unsur hara pada tanah tidak terpenuhi dengan baik, terjadi persaingan antara tanaman yang satu dengan yang lain. Selain itu, jarak tanam yang terlalu rapat akan menyebabkan kanopi tanaman saling menutupi satu sama lain dan dapat menghambat proses fotosintesis karena terjadinya overlapping. Sutapradja (2008) mengatakan jarak tanam dengan ukuran 80 cm x 30 cm merupakan jarak tanam yang paling ideal untuk tanaman kentang.

Pestisida dan herbisida juga diaplikasikan dalam proses produksi benih, hal ini bertujuan untuk mengurangi serangan patogen terhadap tanaman. Penggunaan pestisida pada ambang yang ditentukan merupakan salah

satu cara yang dilakukan untuk mencegah penyakit, serangga, dan gulma. Penyulaman untuk mengganti tanaman yang tidak tumbuh atau tumbuhnya jelek dilakukan 15 hari setelah tumbuh. Penyulaman dilakukan minimal dua kali selama masa penanaman 2-3 hari untuk benih G1, G2, dan 1 minggu sekali untuk benih G3, dan G4. Penyulaman pada tanaman yang mati dan pada tanaman yang tumbuhnya menyimpang dilakukan guna mencegah datangnya penyakit dan untuk menghindari tertularnya tanaman yang sehat oleh penyakit (Otazu, 2010)

Pemberian pupuk sebagai penunjang nutrisi bagi tanaman berupa pupuk phonska 800 kg/ha, pemberian pupuk daun seperti Gandasil dilakukan 10 hari sekali hingga berumur 60 HST, selain itu digunakan juga pupuk organik dan agensia hayati untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman, salah satu agensia hayati yang digunakan adalah Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dimana fungsi dari PGPR sebagai pengendali hayati dari hama dan penyakit yang merugikan tanaman. Penggunaan pupuk anorganik merupakan salah satu cara untuk mencukupi kebutuhan tanaman selama proses pertumbuhan tanaman berlangsung. Rosliani *et al.*, (1998) mengatakan penambahan unsur hara yang diberikan melalui pupuk buatan adalah sangat penting untuk pertumbuhan tanaman.

Pemberian air pada tanaman dilakukan dengan mengontrol kelembaban media tanam. Jika terlalu kering maka dilakukan penyiraman 2 kali dalam sehari, jika media masih dalam keadaan basah, maka intensitas penyiraman dikurangi. Pembumbunan dilakukan pada tanaman yang dibudidayakan baik di *screen house* maupun di lahan, hal ini dilakukan karena umbi bisa mengalami greening akibat terpapar sinar matahari dan dapat mengundang hama penggerek umbi. Penyiraman dilakukan agar tanaman tidak kekurangan air dalam proses

pertumbuhannya, kekurangan air akan menghambat pertumbuhan tanaman dan sudah tentu pertumbuhan umbi juga akan terhambat. Penyiraman yang efektif dapat meningkatkan tinggi tanaman dan hasil dari tanaman kentang, kekurangan air dapat menyebabkan berkurangnya potensial air larutan, mengakibatkan tekanan turgor meningkat sehingga hormon dan asam di dalam tanaman berubah. Periode pembentukan umbi, konsentrasi Asam Absisat (ABA) pada daun meningkat, penimbunan ABA pada daun akan mengakibatkan stomata menutup, sehingga asimilasi CO₂, respirasi, translokasi hasil asimilasi, dan transpor hasil xilem menurun sehingga mengakibatkan penurunan hasil pada kentang (Sutrisna dan Surdianto, 2010).

Pengendalian hama pada benih yang ditanam di *screen house* dilakukan sebanyak 3 kali selama masa tanam,

sedangkan untuk benih yang ditanam di lahan, penyemprotan insektisida dilakukan pada saat umur 20 hari setelah tanam dan dilakukan terus menerus setiap 5 hari sekali hingga umur tanaman mencapai 80-85 hari setelah tanam. Pengendalian hama pada *screen house* dan pengendalian hama dilahan berbeda, hal ini dikarenakan *screen house* merupakan salah satu alternatif dalam mencegah serangan hama penyakit, penyemprotan pestisida dilahan lebih sering dilakukan dikarenakan lahan terbuka memiliki resiko yang tinggi terhadap serangan hama dan penyakit (Grey *et al.*, 2010).

Panen dalam produksi benih dilakukan pada saat tanaman mencapai umur 80-85 hari setelah tanam, sebelum masa tersebut tanaman disemprot dengan herbisida agar pertumbuhan umbi terhenti (Gambar 10).



Gambar 1. Pemanenan benih G3 varietas Granola

Nilai Absorbansi Uji ELISA pada Benih Kentang

Nilai absorbansi adalah nilai serapan larutan terhadap cahaya yang melewati larutan tersebut, untuk mengetahui nilai serapan tersebut peneliti menggunakan alat ELISA reader dengan panjang

gelombang 405nm. Berdasarkan nilai serapan yang diperoleh pada saat uji ELISA dilakukan, maka hasil yang berupa nilai serapan atau absorbansi dari masing-masing sampel negatif dan positif di rata-rata dan dicari standar deviasinya.

Tabel 3. Nilai absorbansi kontrol negatif dan positif

Kontrol	Absorbansi pada 405nm (Mean±Standar Deviasi)
Negatif	0.44±0.027
Positif 0.1%	0.47±0.007
Positif 0.5%	0.60±0.032
Positif 1%	0.73±0.029
Positif 2%	0.91±0.021

Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi kontrol positif maka nilai absorbansi juga semakin meningkat. Meningkatnya nilai absorbansi tidak lain dikarenakan reaksi antara sisi epitop antigen yang bereaksi dengan antibodi, semakin tinggi antigen yang tertangkap oleh antibodi maka semakin besar pula nilai serapan larutan tersebut. Ardiana (2008) mengatakan bahwa, variasi nilai yang terjadi menunjukkan perbedaan konsentrasi antigen (virus) yang tertangkap oleh antibodi, semakin tinggi konsentrasi antigen yang terdeteksi maka akan semakin tinggi pula nilai absorbansi. Berdasarkan nilai absorbansi di atas, dapat dikatakan bahwa benih kentang yang memiliki nilai absorbansi 0.44 ± 0.027 dinyatakan negatif mengandung Potato Virus Y, sedangkan benih kentang yang nilai absorbansinya lebih besar atau sama dengan 0.47 ± 0.007 dinyatakan mengandung Potato Virus Y.

Keberadaan Potato Virus Y pada Benih Kentang (*Solanum tuberosum* L) Varietas Granola

Hasil deteksi Potato Virus Y pada benih kentang (*Solanum tuberosum* L) varietas Granola dan Atlantik asal Banjarnegara dengan teknik ELISA disajikan pada Tabel 7. Dari keseluruhan benih kentang Granola yang diuji didapati generasi 4 (G4) benih varietas Granola yang mengandung Potato Virus Y. Hasil deteksi menggunakan ELISA reader, nilai absorbansi benih kentang tersebut lebih besar atau sama dengan 0.47 ± 0.007 . Proses produksi benih kentang dari G1

hingga G4 varietas granola yang telah dilakukan oleh penangkar benih kentang tidak dapat menjamin benih tersebut bersih dari virus, dari hasil uji ELISA menunjukkan benih G4 yang merupakan bahan tanam untuk produksi kentang konsumsi ternyata masih terinfeksi virus. Keberadaan virus terkait dengan sejauh mana pencegahan terhadap faktor penularan virus seperti serangga vektor, nematoda, jamur, perlukaan baik melalui manusia, hewan atau antar tanaman sehat dan tanaman yang terinfeksi. Benih kentang yang mengandung virus tidak akan tampak dengan kasat mata, kecuali benih tersebut telah menunjukkan gejala-gejala terserang virus, untuk itu proses uji menggunakan metode ELISA benar-benar sangat membantu demi menghasilkan benih yang bermutu dan berkualitas baik. Pada penelitian ini, benih kentang dari G1 hingga G4 didapat dari para penangkar benih yang ada di Banjarnegara dengan jumlah 22 umbi benih kentang varietas granola. Berdasarkan nilai absorbansi (Tabel 8) ditemukan bahwa benih yang positif terinfeksi Potato Virus Y adalah tiga benih dari lima sampel benih G4 varietas Granola yang berasal dari penangkar benih Trubus, sedangkan 19 umbi benih kentang yang lain dinyatakan negatif terinfeksi Potato Virus Y. Keberadaan virus terdeteksi pada benih kentang G4 hasil produksi penangkar benih Trubus akan tetapi tidak pada penangkar benih Bronco, hal ini dapat terjadi akibat kurangnya pencegahan terhadap serangan virus pada saat proses budidaya tanaman kentang. Potato Virus Y pada benih kentang sangat dipengaruhi oleh proses

produksi benih yang dilakukan oleh penangkar benih, produksi benih G4 dilakukan di lahan terbuka, resiko tanaman terserang virus akan lebih tinggi jika dilakukan di lahan terbuka dibandingkan budidaya yang dilakukan di

dalam *screen house*. Penanaman kentang di lahan terbuka akan meningkatkan resiko tanaman terserang hama kutu daun, dimana kutu daun merupakan salah satu vektor utama penyebab penyebaran Potato Virus Y (Grey *et al.*, 2010).

Tabel 4. Hasil uji ELISA pada benih kentang varietas Granola

Generasi	Penangkar	Varietas	Jumlah Benih	Jumlah Benih Terdeteksi	Nilai Absorbansi Positif	Nilai Absorbansi Negatif
G1	Sekar Tani	Granola	2	0	-	0.452
					-	0.441
G2	Bronco	Granola	4	0	-	0.429
					-	0.435
					-	0.449
					-	0.445
G3	Sekar Tani	Granola	1	0	-	0.435
	Aneka Tani	Granola	2	0	-	0.452
					-	0.418
					-	0.418
	Tunas Harapan	Granola	4	0	-	0.452
-	-	-	-	-	0.442	
-	-	-	-	-	0.436	
-	-	-	-	-	0.445	
G4	Bronco	Granola	4	0	-	0.455
					-	0.424
					-	0.449
					-	0.430
	Trubus	Granola	5	3	0.483	0.443
					0.506	0.435
-	-	-	-	-	0.573	

Scrahmm *et al.*, (2011) menyatakan bahwa, tertularnya suatu tanaman yang sehat oleh virus dapat diakibatkan perlukaan yang dilakukan oleh petani, selain itu penularan juga dapat terjadi akibat angin, bersentuhannya antara tanaman yang sakit dengan tanaman yang sehat. Oleh karena itu, dalam proses budidaya tanaman kentang untuk produksi benih khususnya, segala macam hal yang menyangkut kedalam proses budidaya harus benar-benar dilakukan dengan baik, media tanam dan alat-alat

tanam harus benar-benar steril, *screen house* terjaga dengan baik agar kutu daun tidak dapat masuk dan menyerang tanaman.

Keberadaan Potato Virus Y Pada Benih Kentang (*Solanum Tuberosum* L) Varietas Atlantik

Keberadaan Potato Virus Y pada benih kentang varietas atlantik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 5. Hasil uji ELISA pada benih kentang varietas Atlantik

Generasi	Penangkar	Varietas	Jumlah Benih	Jumlah Benih Terdeteksi	Nilai Absorbansi Positif	Nilai Absorbansi Negatif
G0	Cahaya Tani	Atlantik	2	0	-	0.447
					-	0.445
G3	Cahaya Tani	Atlantik	4	0	-	0.451
					-	0.433
					-	0.453
					-	0.464

Berdasarkan tabel diatas dapat kita lihat nilai absorbansi hasil tes ELISA benih kentang varietas Atlantik negatif mengandung Potato Virus Y, hal ini dikarenakan nilai absorbansi dari benih-benih yang dideteksi lebih rendah dibandingkan nilai absorbansi kontrol negatif.

Sistem aeroponik yang digunakan dalam produksi benih G0 dapat mencegah tanaman dari serangan hama dan penyakit (Gambar 8). BBPP Lembang (2010) menyatakan bahwa

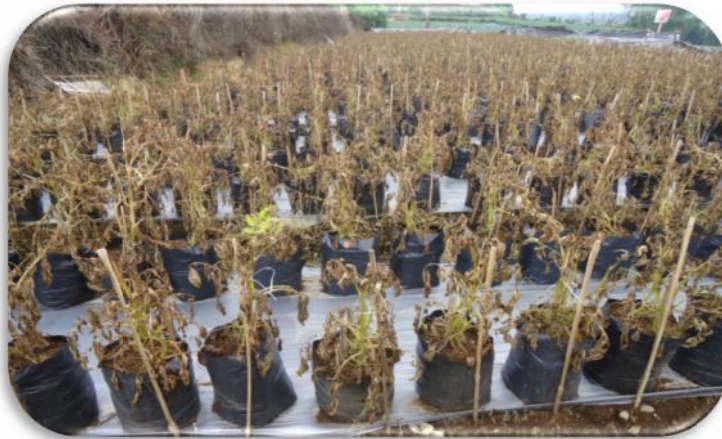
sistem aeroponik dalam budidaya tanaman kentang dilakukan di dalam *screen house* dengan menggunakan bak yang terbuat dari fiberglass dan ditutup dengan menggunakan styrofoam, sehingga tanaman akan terbebas dari serangan hama dan penyakit karena bahan tanaman berupa stek mikro berasal dari hasil perbanyakan kultur jaringan di laboratorium yang sudah steril. Sistem aeroponik selain dapat menghasilkan kualitas bibit kentang yang baik juga dapat menghemat lahan.



Gambar 2. *Screen house* yang digunakan dalam budidaya benih kentang G0

Proses produksi benih G3 varietas atlantik yang dilakukan penangkar benih yang berada di Banjarnegara dilakukan di lahan terbuka, hal ini berbeda dengan proses produksi benih G0 yang dilakukan di dalam *screen house* dengan sistem aeroponik, para penangkar benih sangat teliti dalam mencegah tanaman agar tidak terkena serangan hama terutama kutu daun yang menyebabkan tanaman

terjangkit virus, penggunaan insektisida, dan sanitasi lahan dari gulma merupakan hal yang mutlak dilakukan oleh para penangkar agar hasilnya memuaskan, sebelum masa panen para petani melakukan penyemprotan herbisida terhadap tanaman yang di budidaya, hal ini dilakukan agar mengurangi tingkat serangan kutu daun (Gambar 12)



Gambar 3. Lahan produksi benih G3 yang telah diherbisida sebelum waktu panen

Gray *et al.*, (2010) menyatakan bahwa, sanitasi lahan yang bersih dari gulma, penggunaan herbisida maupun insektisida terhadap tanaman dan penggunaan jarak tanam antar bedeng merupakan salah satu hal yang harus dilakukan untuk menekan tingkat serangan kutu daun terhadap tanaman kentang yang ada dilahan

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Hasil deteksi terhadap enam penangkar benih kentang asal Kabupaten Banjarnegara menunjukkan bahwa, benih kentang G4 asal penangkar benih Trubus mengandung Potato Virus Y.
2. Metode aeroponik dan budidaya tanaman kentang di dalam screen house efektif dalam memproduksi benih bebas Potato Virus Y.

Saran

Penanggulangan dini pada tanaman yang terjangkit virus hendaknya senantiasa dilakukan selama proses produksi benih maupun pada saat benih tersebut telah disimpan.

DAFTAR PUSTAKA

Andarwati, A.U. 2011. Efisiensi Teknis Usahatani Kentang dan Faktor yang Mempengaruhi di Kecamatan Batur

Kabupaten Banjarnegara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak Dipublikasikan).

Badan Pusat Statistik (BPS). 2011. *Produksi Tanaman Kentang*. http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id_subyek=55¬ab=22. Diakses 3 Januari 2013.

BBPP Lembang. 2010. Perbanyak Cepat Benih Kentang Penjenis (G0) dengan Teknologi Aeroponik Inovatif di Kabupaten Bandung Barat.

Chatzivassiliou, E.K., E. Moschos, S. Gazi, P. Koutretsis, and M. Tsoukaki. 2008. Infection of Potato Crops and Seeds With Potato Virus Y and Potato Leafroll Virus in Greece. *Journal of Plant Pathology*. 90 (2): 253-261.

Chiipanthenga, M., M. Maliro1, P. Demo, and J. Njoloma. 2011. Potential of Aeroponics System in the Production of Quality Potato (*Solanum Tuberosum* L) Seed in Developing Countries. *African Journal of Biotechnology*. 11(17): 3993-3999.

Converse, R.H. and R.R Martin. 1990. ELISA methods for plant viruses. APS Press, St Paul, Minn. p. 179-196.

- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2013. *Kebutuhan benih kentang tahun 2011*. <http://hortikultura.deptan.go.id>. Diakses 3 Januari 2013.
- Goo K.J., S.Y. Kim, H.J.Kim, Y.H. Om, and J.K. Kim (1996). Growth and Tuberization of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivars in Aeroponics, Deep Flow Technique and Nutrient Film Technique Culture Systems. *Journal the Korean Society for Horticulture Science*. Korea. 37(1): 24-27.
- Gray, S., S. De Boer, J. Lorenzen, A. Karasev, J. Whitworth, P. Nolte, R. Singh, A. Boucher, and H. Xu. 2010. Potato Virus Y an Evolving Concern For Potato Crops in The United States and Canada. *Plant Disease*. 94 (12): 1-14.
- Hamdani, J.S. 2009. Pengaruh Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) yang Ditanam di Dataran Medium. *Jurnal Agronomi*. Indonesia 37 (1): 14-20.
- Honeycutt, C.W., W.M Clapham, and S.S Leach. 1996. Crop Rotation and N Fertilization Effects on Growth, Yield, and Disease Incidence in Potato. *American Journal of Potato*. 73:45-61.
- Kuntjoro, A.S. 2000. Produksi Umbi Mini Kentang G0 Bebas Virus Melalui Perbanyakan Planlet Secara Kultur Jaringan di PT. Intidaya Agrolestari (Inagro) Bogor – Jawa Barat. *Skripsi*. Jurusan Budi Daya Pertanian Fakultas Pertanian IPB. (Tidak dipublikasikan).
- Otazu, V. 2010. Manual on seed quality potato production using aerophonics. International Potato Center. Lima, Peru.
- Powelson, M.L., K.B. Johnson, and R.C. Rowe. 1993. Management of diseases caused by soilborne pathogens. In: RC Rowe (ed), *Potato Health Management*. American Phytopathological Society, St. Paul, MN. pp 149-158.
- Ritter E., B. Angulo, P. Riga, C. Herran, and J. Relloso. 2001. Comparison of Hydroponic and Aeroponics Cultivation Systems for The Production of Potato Minituber. Netherlands. *American Journal Potato*. 44(2): 127-135.
- Rosliani, R., N. Suamarni, dan Suwandi. 1998. Pengaruh Sumber dan Dosis Pupuk N, P dan K pada Tanaman Kentang. *Jurnal Hortikultura*. 8 (1):988-999.
- Schramm, S., F.Ken, C. Amy, G. Stewart, C. Alex, and L.G. Russell. 2011. *Management of Potato Virus Y (PVY) in Wisconsin Seed Potato Production*. University of Winconsin.
- Seal, S. and J. Elphinstone. 1994. Advances in identification and detection of *P. solanacearum*. In: Hayward, A.C. and G.L. Hartman (Eds.). *The Disease and Its Causative Agent, P. solanacearum*. CAB International, Wallingford, UK. p. 42-57.
- Semangun, H.2004. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Setiadi. dan F.S.Nurulhuda. 2005. *Kentang Varietas dan Pembudidayaan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutrisna, N. dan Surdianto. 2007. Pengaruh Bahan Organik dan Interval Serta Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang di Rumah Kaca. *Jurnal Hortikultura*. 17 (3): 224 : 236.

- Thomas J.E., W.C. Wong, and D.H. Goanlock. 1989. Modern Methods for the Detection of Plant Pathogens. *Queensland Agriculture Journal*. 49-53.
- Wattimena, G. A.. 2000. Pengembangan Propagul Kentang Bermutu dan Kultivar Kentang Unggul dalam Mendukung Peningkatan Produksi Kentang di Indonesia. *Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Hortikultura*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Wattimena, G. A.2012. Penerapan Sistem Tias dan Perbanyakan Mikro Kentang pada Sistem Perbenihan Kentang nasional di Indonesia Lab. Bioteknologi Tanaman Jurusan Agronomi IPB dan Lab. Biomolekuler dan Seluler Tanaman Pusat Penelitian Bioteknologi, IPB

