

**HUBUNGAN PEMENCARAN KUTU DAUN DENGAN DISEMINASI
POTATO VIRUS Y (PVY) PADA TANAMAN KENTANG (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)**

***POPID DISPERSAL IN RELATION TO DISSEMINATION OF POTATO VIRUS Y
(PVY) ON POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)***

Reymas MR. Ruimassa

*Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Papua-Manokwari
Sri Hendrastuti Hidayat^{*)}, Rusmilah Suseno, dan Seemartono Sosromarsono*

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

^{)}Penulis untuk korespondensi, E-mail: shidayat@ipb.ac.id*

ABSTRACT

*Two aphid species, *Myzus persicae* (Sulzer) and *Aphis gossypii* (Glover), and five potato varieties (Alpha, Bintje, Berthaultii, Granola, dan Premiere) were used in the experiments to study the relationship between insect vector dispersal and dissemination of disease caused by potato virus Y (PVY). The results showed that *M. persicae* could cause time for the appearance of first symptom two to four time faster than *A. gossypii*. Although statistical analysis (anova) in general showed that disease incidence is not significantly different for each treatment, *M. persicae* caused higher disease incidence than *A. gossypii* on Bintje (56 and 74 days after planting). *M. persicae* seems to have better capability to disperse when the plants reach vegetative growth stadia which may result in higher efficiency of transmitting the virus. The relationship between aphid dispersal and dissemination of PVY can be grouped into four categories (1) plant with aphid and showing symptom; (2) plant without aphid but showing symptom; (3) plant with aphid but without symptom; (4) plant without aphid and without symptom.*

Keywords : *Myzus persicae, Aphis gossypii, potato virus Y (PVY).*

INTISARI

Dua spesies kutu daun, *Myzus persicae* (Sulzer) dan *Aphis gossypii* (Glover), dan lima varietas kentang (Alpha, Bintje, Berthaultii, Granola, dan Premiere) digunakan dalam penelitian untuk mempelajari hubungan antara pemencaran serangga vektor dengan diseminasi penyakit yang disebabkan oleh potato virus Y (PVY). Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pemunculan gejala pertama pada tanaman yang diberikan perlakuan *M. persicae* dapat dua kali sampai empat kali lebih cepat daripada tanaman yang diberi perlakuan *A. gossypii*. Walaupun perlakuan *M. persicae* pada varietas Bintje (56 dan 74 hst) menyebabkan nilai kejadian penyakit yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan *A. gossypii*, tetapi secara umum hasil anova membuktikan bahwa nilai kejadian penyakit tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan. *M. persicae* memiliki kemampuan memencar lebih tinggi daripada *A. gossypii* pada saat tanaman berada pada stadium vegetatif, sehingga lebih efektif sebagai vektor PVY. Hubungan pemencaran kutu daun dengan diseminasi PVY dapat dibedakan atas 4 kelompok : (1) tanaman dengan kutu daun dan menunjukkan gejala; (2) tanaman tanpa kutu daun tetapi menunjukkan gejala; (3) tanaman dengan kutu daun tetapi tidak menunjukkan gejala; serta (4) tanaman tanpa kutu daun dan tidak menunjukkan gejala.

Kata kunci : *Myzus persicae, Aphis gossypii, potato virus Y (PVY).*

PENGANTAR

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) saat ini merupakan salah satu makanan utama manusia yang menduduki peringkat keempat setelah gandum, jagung, dan padi. Pada umumnya kentang di Indonesia dimanfaatkan sebagai sayuran atau untuk membuat berbagai makanan kecil. Produksi kentang Indonesia mengalami peningkatan sebesar 55.37% dengan produksi nasional Indonesia tahun 1994 sebesar 877.146 ton dan tahun 1995 sebesar 1.035.257 ton (BPS, 1995). Hasil ini jauh lebih rendah bila dibandingkan produksi di negara-negara penghasil utama kentang seperti Rusia, Cina, Polandia, dan Amerika Utara (Lisinska & Leszczynski, 1989).

Salah satu kendala dalam usaha peningkatan produksi kentang adalah adanya gangguan hama dan penyakit tanaman, selain faktor biaya produksi yang tinggi, teknik budidaya petani yang belum memadai dan gangguan iklim. Sekitar 37 jenis virus telah dilaporkan dapat menginfeksi tanaman kentang (Hooker 1981). Potato virus Y (PVY) merupakan salah satu penyakit yang cukup penting pada tanaman kentang karena mengakibatkan penurunan produksi yang berkisar antara 10 – 80% (de Bokx, 1972). Penyebaran penyakit mosaik yang disebabkan oleh PVY di lapang terutama terjadi melalui serangga vektor dari famili Aphididae. Dilaporkan oleh de Bokx & Huttinga (1981) bahwa terdapat paling sedikit 25 spesies kutu daun yang dapat menjadi vektor PVY, tetapi *Myzus persicae* merupakan serangga vektor yang paling efisien.

Menurut Salazar (1996) varietas kentang yang berbeda memiliki perbedaan-perbedaan antara satu dengan yang lainnya dalam hal ketahanannya terhadap serangga (vektor) dan juga penyakit. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh perlakuan dua spesies kutu daun, *M. persicae*

dan *A. gossypii*, sebagai vektor PVY pada tanaman kentang.

BAHAN DAN METODE

Perbanyak kutu daun. Kutu daun *M. persicae* dan *A. gossypii* diperoleh dari pertanaman kentang yang ada di sekitar kabupaten Bogor. Kutu daun dewasa yang tidak bersayap dari lapang dipelihara pada tanaman keladi (*Xanthosoma sagittifolium* L.) selama 24 jam. Nimfa yang dihasilkan kemudian dipindahkan ke tanaman kentang untuk diperbanyak. Perbanyak kutu daun tersebut dilakukan pada tanaman kentang yang disimpan dalam kurungan kedap serangga.

Perbanyak dan penanaman tanaman uji. Lima varietas kentang uji, Alpha, Bintje, Berthaultii, Granola, dan Premiere, diperbanyak dengan menggunakan teknik propagasi *in vitro* pada medium MS (Murashige & Skoog, 1962). Bibit kentang yang berupa stek-stek pucuk hasil aklimatisasi dipotong sepanjang 2 – 3 ruas, kemudian ditanam dalam *polibag* yang telah berisi medium tumbuh (campuran pupuk kandang, tanah, dan arang sekam steril dengan perbandingan 1 : 1 : 1).

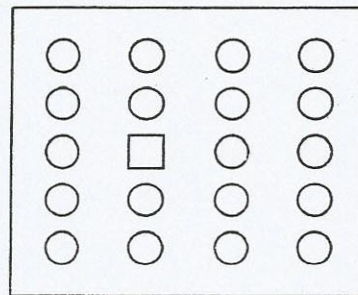
Perbanyak tanaman sumber inokulum PVY. Sumber inokulum PVY diperoleh dari umbi yang berasal dari tanaman kentang yang terinfeksi PVY koleksi Laboratorium Virologi Tumbuhan, IPB. Umbi-umbi tersebut ditanam, kemudian dua minggu setelah tanam dilakukan uji serologi, DAS-ELISA menggunakan ELISA kit (AGDIA Inc., Elkhart, IN), untuk memastikan infeksi PVY. Selanjutnya tanaman yang terbukti terinfeksi PVY akan digunakan sebagai tanaman sumber inokulum. Tanaman-tanaman tersebut dimasukkan ke dalam kurungan tempat perbanyak kutu daun,

sehingga kutu daun berpindah ke tanaman sumber inokulum. Jumlah kutu daun pada satu tanaman sumber inokulum adalah sebanyak 20 ekor.

Penularan melalui kutu daun. Setelah tanaman uji berumur tujuh hari setelah tanam (hst) dan kutu daun yang diperbanyak telah mencapai jumlah yang diperlukan maka satu *polibag* tanaman sumber inokulum dengan 20 kutu daun diselipkan di tengah ke 19 tanaman uji (Gambar 1). Diharapkan dari sana kutu daun akan memencar dan sekaligus menularkan PVY ke tanaman-tanaman uji yang sehat.

Rancangan percobaan dan peubah pengamatan. Rancangan yang digunakan adalah *Split-Plot* Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas dua faktor. Sebagai petak utama adalah dua jenis kutu daun *M. persicae* dan *A. gossypii*, anak petak terdiri atas lima varietas kentang masing-masing Alpha, Bintje, Granola, Premiere, Berthaultii. Jumlah ulangan yang digunakan adalah sebanyak tiga ulangan. Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka pengujian dilanjutkan dengan uji beda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT)

pada taraf kepercayaan 95% untuk melihat perbedaan antara perlakuan yang diberikan. Pengamatan terhadap kecepatan munculnya gejala dilakukan setiap hari setelah introduksi tanaman sumber inokulum sampai munculnya gejala pertama pada masing-masing varietas. Kejadian penyakit dihitung dengan membandingkan jumlah tanaman terinfeksi terhadap jumlah tanaman pada setiap perlakuan. Untuk memastikan tanaman uji benar-benar terinfeksi PVY maka dilakukan uji ELISA, sesuai protokol (AGDIA Inc., Elkhart, IN) terhadap daun pertama dan kedua dari 19 tanaman uji yang digunakan. Pengamatan pemencaran kutu daun bersifat survei dengan cara melakukan pengamatan keberadaan kutu daun pada tanaman-tanaman uji. Pengamatan mulai dilakukan satu minggu setelah introduksi tanaman sumber inokulum. Selanjutnya pengamatan dilakukan setiap minggu satu kali di sepanjang pertumbuhan kentang. Oleh karena fungsinya sebagai vektor, maka pemencaran kutu daun berkaitan erat dengan persebaran PVY yang dibawa oleh kutu daun tersebut. Untuk itu maka pengamatan dilakukan terhadap keberadaan kutu daun pada kentang dan timbulnya gejala.



Keterangan:

○ : tanaman uji

□ : tanaman sumber inokulum

Gambar 1. Letak Tanaman Uji dan Tanaman Sumber Inokulum PVY.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala PVY dan waktu pemunculan gejala.

Gejala PVY yang tampak pada tanaman uji adalah mosaik sistemik, berwarna hijau dan hijau kekuningan dengan tidak adanya batas-batas yang tegas antara kedua warna tersebut, dan permukaan daun yang kasar. Gejala ini terutama terdapat pada pucuk daun dan daun kedua dari pucuk. Semua varietas kentang uji menunjukkan jenis gejala yang sama. Waktu

pemunculan gejala PVY pada varietas yang diberi perlakuan *M. persicae* dengan yang diberi perlakuan *A. gossypii* berbeda. Pada tanaman yang diberi perlakuan *A. gossypii* waktu pemunculan gejalanya lebih lama daripada yang diberi perlakuan *M. persicae* kecuali varietas Bintje. Pada perlakuan dengan *M. persicae* pemunculan gejala dapat dua kali sampai empat kali lebih cepat tergantung pada varietas (Tabel 1).

Tabel 1. Waktu (hari) antara akuisisi vektor pada tanaman sakit (sumber inokulum) sampai terlihat gejala pertama pada lima varietas kentang uji

Varietas	<i>M. persicae</i>	<i>A. gossypii</i>	Kecepatan munculnya gejala pada perlakuan <i>M. persicae</i> (x^1) kali lipat dibandingkan dengan perlakuan <i>A. gossypii</i>
Alpha	14	60	4,3
Bintje	7	7	1
Granola	- ²⁾	56	-
Premiere	28	60	2,1
Berthaultii	14	42	3,0

Keterangan: ¹⁾ $x = 4,3; \dots; 3,0$

²⁾ - = gejala tidak muncul sampai akhir percobaan

Tabel 2. Pengaruh perlakuan varietas kentang dan spesies Kutu daun terhadap kejadian penyakit (%) PVY

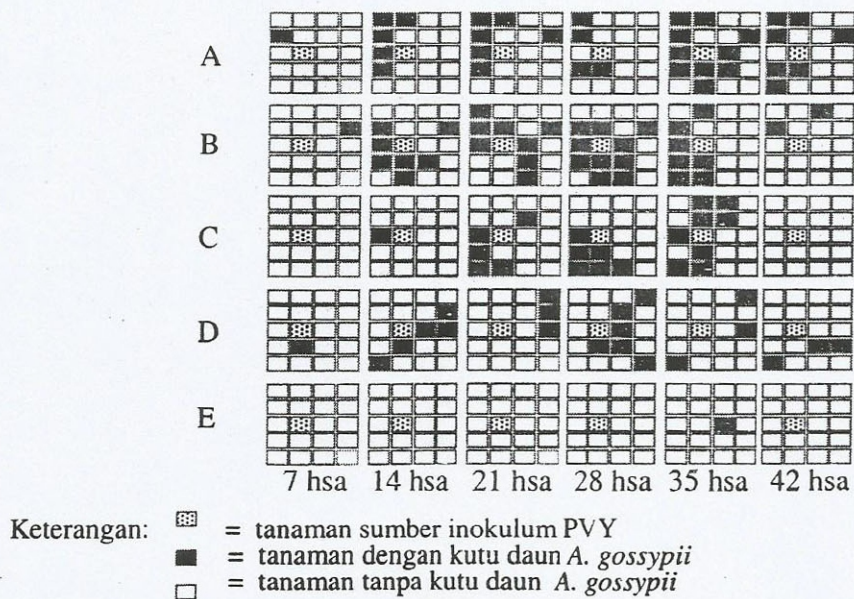
Jenis Kutu daun	Waktu pengamatan		
	28 hst	56 hst	74 hst
<i>M. persicae</i>	14.033 b	Alpha	
		26.317 c	7.033 c
<i>A. gossypii</i>	0 b	0 c	21.067 c
		Bintje	
<i>M. persicae</i>	85.933a	100.000 a	100.000a
		Granola	
<i>A. gossypii</i>	77.000a	84.000 b	84.333 b
		Premiere	
<i>M. persicae</i>	5.267 b	0 d	0 c
		Berthaultii	
<i>A. gossypii</i>	0 b	0 d	14.033 c
		21.067 b	Alpha
0 b	12.300 d		0 c
	0 b	10.533 d	0 c

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%

Kejadian penyakit. Rata-rata nilai kejadian penyakit yang ditimbulkan oleh perlakuan *M. persicae* pada varietas Bintje lebih tinggi jika dibandingkan perlakuan *A. Gossypii* pada 56 dan 74 hst. Selain itu, hasil anova membuktikan bahwa nilai kejadian penyakit pada semua umur pengamatan tidak berbeda nyata (Tabel 2). Perkembangan nilai kejadian penyakit selama masa pengamatan mengalami fluktuasi yang berbeda pada masing-masing perlakuan vektor dan varietas kentang. Kejadian penyakit karena perlakuan *M. persicae* meningkat pada saat tanaman berumur 28 hst sampai tanaman berumur 56 hst kemudian menurun atau tidak berkembang pada umur 74 hst seperti pada varietas Alpha dan Bintje. Perlakuan kutu daun yang sama dengan kejadian penyakit menurun sampai pada 74 hst adalah pada varietas Premiere dan Berthaultii. Perlakuan dengan *A. gossypii* memperlihatkan proses infeksi yang berjalan lebih lambat. Kejadian penyakit karena perlakuan *A. gossypii* baru

mulai tampak atau meningkat setelah tanaman memasuki umur 74 hst, kecuali pada varietas Berthaultii yang kejadian penyakitnya meningkat sampai 56 hst kemudian menurun lagi pada 74 hst persis seperti pada perlakuan *M. persicae* yang telah diuraikan sebelumnya.

Pemencaran kutu daun. Untuk menggambarkan terjadinya persebaran PVY dan pemencaran kutu daun dari tanaman sumber inokulum ke tanaman sehat digunakan satu unit penelitian yang mewakili ketiga ulangan yang digunakan dalam penelitian ini. Kutu daun yang diletakkan pada tanaman sumber inokulum PVY akan memencar secara alamiah ke tanaman uji di sekelilingnya. Pada pengamatan pemencaran kutu daun ini tidak ditentukan pola persebaran kutu daun tersebut apakah persebarannya teratur, acak atau mengelompok karena kotak-kotak penelitian yang digunakan terlalu kecil.



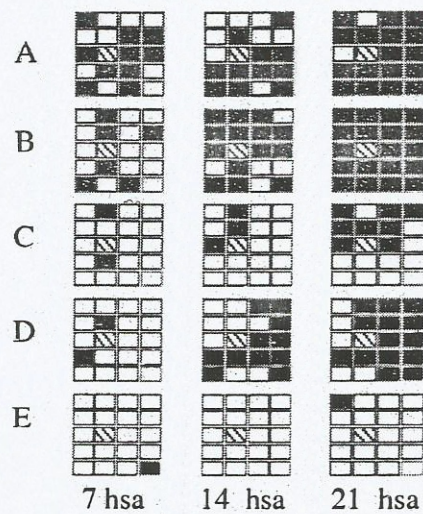
Gambar 2. Pemencaran *A. gossypii* pada Alpha (A), Bintje (B), Granola (C), Premiere (D), dan Berthaultii (E) pada 7 hsa, 14 hsa, 21 hsa, 28 hsa, 35 hsa, dan 42 hsa.




Pemencaran *A. gossypii* pada varietas-varietas kentang uji. Hasil pengamatan terhadap pemencaran *A. gossypii* pada varietas-varietas uji menunjukkan bahwa, kutu daun tersebut dapat ditemukan secara individual maupun berkelompok sejak pertama kali diletakkan pada tanaman sakit sampai dengan 42 hari setelah akuisisi (hsa) (Gambar 2). Pemencaran *A. gossypii* pada varietas-varietas kentang yang berbeda menunjukkan perbedaan dalam hal kecepatan pemencaran dan jumlah tanaman terinfestasi setiap minggu. Pada varietas Alpha, Bintje, dan Premiere *A. gossypii* telah ditemukan pada tanaman bukan sumber inokulum sejak 7 hsa sedangkan pada varietas Granola hal tersebut baru tampak pada 14 hsa. *A. gossypii* tidak ditemukan pada varietas Berthaultii selama waktu pengamatan. Pada hari pengamatan selanjutnya jumlah tanaman terinfestasi *A. gossypii* meningkat sampai 35 hsa, kecuali pada Premiere. *Aphis gossypii* mampu bertahan hidup pada kentang sampai waktu pengamatan mencapai 42 hsa. Kemampuan bertahan hidup *A. gossypii* pada kentang diduga dapat lebih dari 42 hsa tetapi karena pada periode pengamatan tersebut tanaman-tanaman kentang uji mulai mengalami gangguan tungau, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), maka dilakukan tindakan penyemprotan pestisida, sehingga berpengaruh terhadap menurunnya atau hilangnya populasi *A. gossypii*.

Jumlah tanaman terinfestasi dari pengamatan pada 7 hsa sampai 42 hsa menunjukkan peningkatan jumlah yang berfluktuasi. Namun demikian, jumlah tanaman tersebut sangat sedikit, hanya berkisar satu sampai empat tanaman. Pada varietas-varietas Alpha, Bintje, dan Granola, banyak tanaman terinfestasi pada 35 hsa sedangkan pada varietas Premiere 14 hsa. Pola fluktuasi jumlah tanaman terinfestasi setiap varietas bersifat sangat spesifik. Pada varietas Alpha jumlah tanaman terinfestasi meningkat pada 14 hsa sampai 42 hsa dengan terjadi penurunan pada 28 hsa. Pada kelompok varietas Bintje, dan Granola populasi tanaman terinfestasi *A. gossypii* meningkat sejak 14 hsa sampai 35 hsa, dan

menurun pada 42 hsa. Pada varietas Premiere populasi jumlah tanaman terinfestasi meningkat sampai 14 hsa kemudian stabil seterusnya. Pada varietas Berthaultii tidak ditemukan populasi tanaman terinfestasi selama dilakukannya pengamatan.

Pemencaran *M. persicae* pada varietas-varietas kentang uji. Seperti pada *A. gossypii*, *M. persicae* dapat ditemukan secara individual maupun berkoloni pada semua jenis varietas kentang yang diuji termasuk di dalamnya Berthaultii (Gambar 3). Pada 7 hsa *M. persicae* telah memencar cukup luas pada varietas Alpha dan Bintje. Pada varietas Granola dan Premiere *M. persicae* ditemukan pada masing-masing dua tanaman di dekat tanaman sakit sedangkan pada varietas Berthaultii, *M. persicae* ditemukan memencar ke tanaman di bagian pinggiran kotak. Berbeda dengan *A. gossypii* yang populasinya menurun atau hilang pada 42 hsa karena pengaruh perlakuan pestisida, lamanya *M. persicae* berada pada kentang uji hanya sampai 21 hsa merupakan proses alamiah. Seperti pada tanaman yang diberi perlakuan *A. gossypii*, jumlah tanaman terinfestasi *M. persicae* berfluktuasi sangat spesifik pada masing-masing varietas uji. Pada varietas Alpha, jumlah tanaman terinfestasi meningkat pada 14 hsa kemudian menurun pada 28 hsa. Pada kelompok varietas Bintje, Granola, dan Premiere, jumlah tanaman terinfestasi meningkat sampai 21 hsa kemudian menurun pada 28 hsa. Pada varietas Berthaultii, jumlah tanaman terinfestasi tinggi selama 7 dan 14 hsa selanjutnya menurun. Rata-rata jumlah tanaman yang terinfestasi oleh *M. persicae* jauh lebih banyak jika dibandingkan dengan yang terinfestasi oleh *A. gossypii*. Pada varietas-varietas Alpha, dan Berthaultii jumlah terbanyak tanaman terinfestasi oleh *M. persicae* terjadi pada 14 hsa sedangkan pada varietas-varietas Bintje, Granola, dan Premiere 21 hsa (Gambar 3).



Keterangan:  = tanaman sumber inokulum
 = tanaman dengan kutu daun
 = tanaman tanpa kutu daun

Gambar 3. Pemencaran *M. persicae* pada Alpha (A), Bintje (B), Granola (C), Premiere (D), Berthaultii (E) pada 7, 14, dan 21 hsa.

Hubungan pemencaran kutu daun dengan diseminasi PVY. Pemencaran kedua spesies kutu daun yang digunakan dalam penelitian, *M. persicae* dan *A. gossypii*, sejalan dengan diseminasi PVY pada kentang uji. Hal ini terbukti dari timbulnya gejala PVY berupa mosaik ringan berwarna hijau kekuningan-kuningan pada daun tanaman-tanaman uji. Hubungan pemencaran kutu daun dengan diseminasi PVY tersebut adalah tanaman dengan kutu daun dan bergejala, tanaman dengan kutu daun tetapi tidak bergejala, tanaman tanpa kutu daun tetapi bergejala dan tanaman tanpa kutu daun dan tidak bergejala. Pada 56 dan 74 hst kedua kutu daun sudah tidak ada lagi pada tanaman kentang (Gambar 4 dan 5). Hal ini disebabkan *M. persicae* berada pada kentang 21 hari lamanya sedangkan *A. gossypii* 42 hari. Tetapi hasil pengamatan visual yang dibantu dengan menggunakan ELISA membuktikan bahwa terjadi penambahan gejala dan infeksi baru

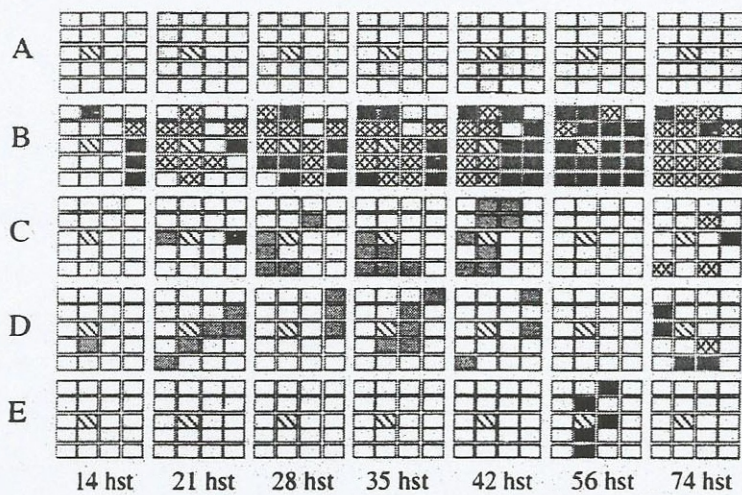
dari pengamatan sebelumnya. Diduga bahwa kutu daun telah menginfeksi tanaman-tanaman tersebut sebelum waktu pengamatan pada 56 dan 74 hst dan gejala baru muncul pada waktu tersebut.

Menurut Semangun (1994) dan Salazar (1996) gejala mosaik karena infeksi PVY pada kentang terbagi menjadi tiga jenis yaitu mosaik ringan (*mild mosaic*), mosaik berat (*severe mosaic*), dan *rugose*. Dalam penelitian ini hanya ditemukan adanya gejala mosaik ringan pada semua jenis varietas kentang yang diteliti. Adanya mosaik ringan tersebut sesuai dengan hasil-hasil penelitian Semangun (1994) yang menyatakan bahwa infeksi PVY dapat tidak menimbulkan gejala yang jelas. Apabila penampilan gejala ini dikaitkan dengan ketahanan tanaman terhadap PVY maka menurut de Bokx (1972) pada umumnya tanaman-tanaman yang menampilkan gejala ringan merupakan tanaman-tanaman yang kurang rentan (*less*

sensitive) atau toleran. Sifat tahan atau toleran tersebut menurut Goodman *et al.* (1986) adalah karena pada tempat infeksi akumulasi virusnya rendah.

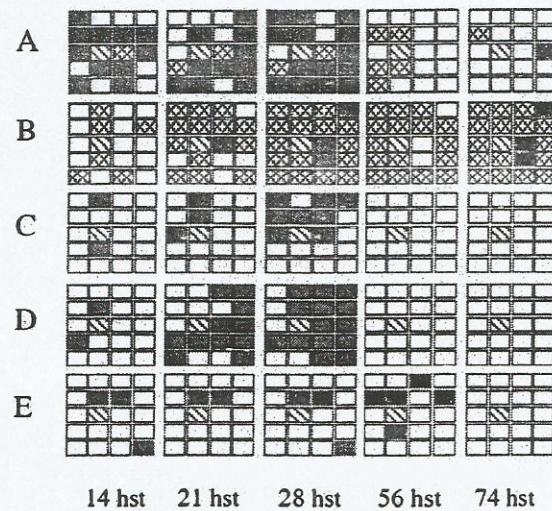
Perlakuan *M. persicae* menyebabkan waktu muncul gejala yang lebih singkat dibandingkan perlakuan *A. gossypii*. Hal ini mungkin disebabkan perilaku *M. persicae* yang lebih aktif dibandingkan *A. gossypii*. Dengan perilaku yang lebih aktif maka proses pemindahan virus dari tanaman sakit ke tanaman uji yang sehat berlangsung lebih cepat dan akhirnya tanaman lebih cepat menunjukkan gejala.

Berdasarkan ANOVA diketahui bahwa nilai kejadian penyakit perlakuan *A. gossypii* tidak berbeda nyata dengan perlakuan *M. persicae* pada 28, 56, dan 74 hst, kecuali pada varietas Bintje. Hal ini membuktikan bahwa keefektifan dalam menghasilkan kejadian penyakit antara kedua vektor adalah sama. Faktor yang diduga berpengaruh terhadap perbedaan nilai-nilai kejadian penyakit adalah keaktifan pemencaran masing-masing vektor pada tanaman kentang uji. Oleh karena vektor yang pemencarannya lebih aktif lebih mampu menyebarkan virus pada banyak tanaman sehingga nilai kejadian penyakit lebih tinggi dibandingkan vektor yang kurang aktif.



Keterangan: = tanaman sumber inokulum PVY
 = tanaman dengan kutu daun dan menunjukkan gejala PVY
 = tanaman tanpa kutu daun tetapi menunjukkan gejala PVY
 = tanaman dengan kutu daun tetapi tidak menunjukkan gejala PVY
 = tanaman tanpa kutu daun dan tidak menunjukkan gejala PVY

Gambar 4. Persebaran PVY oleh *A. gossypii* pada Alpha (A), Bintje (B), Granola (C), Premiere (D), dan Berthaultii (E) pada 14, 21, 28, 35, 42, 56, dan 74 hst.



Keterangan: = tanaman sumber inokulum PVY
 = tanaman dengan kutu daun dan menunjukkan gejala PVY
 = tanaman tanpa kutu daun tetapi menunjukkan gejala PVY
 = tanaman dengan kutu daun tetapi tidak menunjukkan gejala
 = tanaman tanpa kutu daun dan tidak menunjukkan gejala

Gambar 5. Persebaran PVY oleh *M. persicae* pada Alpha (A), Bintje (B), Granola (C), Premiere (D), dan Berthaultii (E) pada 14, 21, 28, 56, dan 74 hst.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kejadian penyakit berfluktuasi sepanjang pertumbuhan kentang. Kejadian penyakit yang meningkat disebabkan karena adanya peningkatan jumlah tanaman terinfeksi vektor dan peningkatan jumlah tanaman yang terinfeksi PVY, dengan demikian jumlah tanaman yang menunjukkan gejala juga dapat mengalami peningkatan. Kejadian penyakit yang tidak berkembang dapat disebabkan karena tanaman tidak terjangkau oleh vektor, contohnya pada varietas Bintje yang diberi perlakuan *A. gossypii* atau sifat tanaman yang tahan terhadap PVY contohnya pada varietas Granola yang diberi perlakuan *M. persicae* (Tabel 2). Hasil pengamatan terhadap gejala penyakit yang muncul di lapangan menunjukkan bahwa gejala tersebut dapat

hilang dalam beberapa hari. Pada varietas Berthaultii infeksi PVY yang terdeteksi pada 28 dan 56 hst tidak terdeteksi lagi pada 74 hst. Bantari *et al.* (1993) menyatakan bahwa gejala PVY pada varietas kentang tertentu mengalami kesembuhan setelah tampak selama beberapa hari. Hal serupa juga dikemukakan oleh Agrios (1997) bahwa gejala penyakit karena virus pada tanaman dapat mengalami kesembuhan sebagian atau secara total.

Vektor yang digunakan pada penelitian ini adalah vektor yang tidak bersayap (*apterae*) sehingga perpindahan vektor tersebut dari satu tanaman ke tanaman lainnya melalui daun-daun tanaman yang saling bersentuhan satu dengan yang lainnya. Cara perpindahan tersebut juga dikemukakan oleh Carter (1973) bahwa vektor tidak

bersayap memencar pada lokasi yang sama dengan cara berpindah dari satu tanaman ke tanaman lainnya atau satu bagian tanaman ke bagian yang lainnya. Pada Gambar 4 dan 5 cara perpindahan tersebut terlihat dari posisi tanaman yang pertama-tama terinfeksi adalah tanaman yang berada di dekat tanaman sumber inokulum tempat akuisisi ke 20 vektor tersebut. Namun demikian, ada juga vektor yang menginfeksi tanaman yang lebih jauh dari tanaman sakit. Hal ini karena jarak antara satu *polibag* dengan *polibag* lainnya atau antara satu tanaman dengan tanaman lainnya relatif sangat dekat sehingga mudah dijangkau oleh vektor dan menunjukkan bahwa vektor yang tidak bersayap juga dapat menjangkau tanaman yang jauh dari pusat pemencaran. Proses perpindahan vektor diduga terjadi karena adanya persaingan memperoleh makanan atau juga karena perilaku vektor-vektor tersebut.

Pemencaran vektor pada tanaman kentang dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi yang diperlukan pada stadia tumbuh tertentu dan adanya faktor-faktor penghambat perkembangan vektor seperti adanya zat antibiosis dan antixenosis dari tanaman. Menurut Salazar (1996) pertumbuhan kentang terbagi dalam tiga stadia pertumbuhan yaitu stadia *preemergence* atau *emergence*, stadia pertumbuhan vegetatif (*vegetative growth*), dan stadia perkembangan umbi (*tuber development*). Dalam penelitian ini stadia pertumbuhan vegetatif dimulai sejak tanam sampai umur 28 hst sedangkan stadia perkembangan umbi yaitu pada umur 56 hst sampai 74 hst. Selanjutnya stadia pertumbuhan ini mempengaruhi proses kelangsungan hidup vektor pada kentang dan juga perkembangan virus. Dengan memasuki suatu stadia pertumbuhan yang baru maka terjadi perubahan metabolisme tanaman yang berakibat pada terjadinya perubahan kandungan nutrisi yang diperlukan oleh vektor. Demikian pula dengan perubahan

sifat ketahanan tanaman. Hal ini bisa dilihat dari lamanya vektor berada pada kentang. Berdasarkan Gambar 4 dan 5 tampak bahwa, lamanya *M. persicae* berada pada kentang hanya selama 21 hsa, lebih singkat jika dibandingkan dengan lamanya *A. gossypii* berada pada kentang yaitu 42 hsa. Jika disesuaikan dengan stadia hidup kentang di atas maka *M. persicae* hanya berada pada stadia pertumbuhan vegetatif saja sedangkan *A. gossypii* berada sepanjang stadia pertumbuhan kentang. Perbedaan stadia pertumbuhan yang disukai oleh vektor dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi yang diperlukan oleh vektor. Hal ini sesuai dengan pendapat Dixon (1985) yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan reproduksi vektor tergantung pada stadia pertumbuhan dan kadar nitrogen larut yang terkandung di dalam tanaman inangnya. Jadi, mungkin *M. persicae* lebih tercukupi kebutuhannya pada stadia pertumbuhan vegetatif. Hal ini bisa dilihat dari tercapainya puncak populasi tertinggi tanaman terinfeksi pada stadia tersebut, yaitu pada 14 hsa (21 hst) pada varietas Alpha dan Berthaultii; 21 hsa pada varietas Bintje, Granola, dan Premiere yang kemudian vektor tersebut tidak ditemukan lagi setelah itu (Gambar 3). Sedangkan *A. gossypii* lebih cocok dan tercukupi kebutuhannya pada 35 hsa pada varietas Alpha, Bintje, dan Granola yaitu pada saat tanaman berada pada stadia perkembangan umbi yang ditandai dengan terjadinya peningkatan populasi tanaman yang terinfeksi oleh vektor tersebut (Gambar 2).

Kedua vektor dapat melangsungkan kehidupannya pada kentang kecuali kombinasi perlakuan *A. gossypii* dan Berthaultii (Gambar 2). Namun demikian jika dibandingkan antara keduanya maka *M. persicae* menunjukkan kesesuaian yang sangat tinggi terutama pada varietas Alpha, Bintje, Premiere, dan Granola. Hal ini mungkin disebabkan rentang toleransi yang luas dari *M. persicae* terhadap faktor-faktor

penghambat perkembangannya seperti zat antibiosis dan antixenosis yang telah disebutkan sebelumnya dan tersedianya nutrisi yang sesuai untuk perkembangan populasinya jika dibandingkan dengan *A. gossypii*.

Berthaultii merupakan satu-satunya varietas dengan jumlah tanaman terinfeksi vektor paling rendah. Diduga hal ini disebabkan oleh peranan dari faktor antibiosis dan antixenosis, di samping faktor-faktor fisik. Hal ini sesuai dengan pendapat Dixon (1985) dan Salazar (1996) yang menyatakan bahwa varietas tersebut memiliki trikrom glandular tipe A dan B yang dapat berfungsi untuk mencegah vektor untuk berakuisisi, berkembang, membentuk koloni, atau juga mempengaruhi jumlah nimfa yang dihasilkan.

Proses diseminasi PVY dilakukan oleh vektor dengan menggunakan alat mulut yang disebut stilet. Stilet tersebut dapat ditusukkan ke dalam jaringan jika vektor menghisap makanan dari tanaman yang ditempati. Hal ini menyebabkan diseminasi PVY dari tanaman sumber inokulum mengikuti pola pemencaran vektor. Hal itu menyebabkan munculnya beberapa jenis hubungan persebaran vektor dengan persebaran PVY. Dua dari hubungan persebaran tersebut yaitu tanaman dengan vektor dan menunjukkan gejala, dan tanaman tanpa vektor tetapi menunjukkan gejala membuktikan bahwa terjadi pemindahan virus dari vektor secara langsung ke tanaman dan respon tanaman memungkinkan untuk memunculkan gejala. Tanaman tanpa vektor tetapi menunjukkan gejala juga membuktikan bahwa vektor hanya singgah sebentar pada tanaman tersebut tetapi setelah mencoba menghisap makanan sekaligus menginokulasikan virus ke dalam jaringan kentang. Tipe tanaman dengan vektor tetapi tidak menunjukkan gejala menunjukkan bahwa terjadi pemindahan virus dari vektor ke tanaman tetapi respon tanaman tidak menunjang untuk terbentuknya gejala, diduga yang terjadi adalah *masking*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung dan Laboratorium Biologi Sel dan Molekuler, Pusat Antar Universitas, IPB yang telah banyak memberikan dukungan fasilitas selama penelitian berlangsung.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Young Academic III tahun anggaran 1998/1999 yang dibiayai oleh Proyek URGE-DIKTI atas nama Sri Hendrastuti Hidayat. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1997. *Plant Pathology*. 4th ed. Acad. Press, San Diego, California.
- Bantari E. E., P. J. Ellis, & S. M. P. Khurana. 1993. Management of Disease Caused by Viruses and Virus-like Pathogens, p. 3 – 10. In C. R. Rowe (ed.). *Potato Health Management*. APS Press. Minnesota.
- Biro Pusat Statistik. 1995. *Survei Pertanian, Luas Lahan Menurut Penggunaannya di Jawa*. C. V. Arta Dinata. Jakarta.
- Carter, W. 1973. *Insects in Relation to Plant Disease*. 2nd ed. John Wiley & Sons. New York.
- de Bokx, J. A. 1972. *Viruses of Potatoes and Seed Potato Production*. Pudoc. Wageningen.
- de Bokx, J. A. & H. Huttinga. 1981. Potato Virus Y. *CMI/AAB Description of Plant Viruses* no. 242.
- Dixon, A. F. G. 1985. *Aphid Ecology*. Chapman and Hall. New York.
- Goodman, R. N., Z. Kiraly, K. R. Wood. 1986. *The Biochemistry and Physiology of Plant Disease*. University of Missouri Press. Columbia.
- Hooker, W. J. 1982. Virus Diseases of Potato. *Technical Bulletin 19*. International Potato Centre. Lima.

Hooker, W. J. 1981. Viruses, p. 68 – 93. In W. J. Hooker (ed). *Compendium of Potato Diseases*. American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.

Lisinska, G., & W. Leszczynski. 1989. *Potato Science and Technology*. Elsevier Applied Science. London.

Murashige, T., & F. Skoog. 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum* (15): 473 – 497.

Raman, K. V. 1985. Transmission of Potato Viruses by Aphids. *Technical Information Bulletin 2*. International Potato Centre. Lima.

Salazar, L. F. 1996. *Potato Viruses and Their Control*. CIP. Peru.

Semangun, H. 1994. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.