

Resistensi 10 Galur Kacang Tanah Hasil Silangan antara *Arachis cardenasii* dan *A. hypogaea* terhadap Infeksi *Peanut stripe virus* (PStV)

Resistance of 10 peanut lines derived from crosses between *Arachis cardenasii* and *A. hypogaea* against infection of *Peanut stripe virus* (PStV)

Ahmad Riduan dan Sudarsono
Lab Biologi Molekuler Tanaman, Jurusan Budidaya Pertanian,
Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
e-mail : pertaipb@bogor.indo.net.id

ABSTRACT

One of the pathogen infecting peanut in Indonesia is Peanut stripe virus (PStV), causing stripe and blotch symptoms on infected peanut leaves. The objectives of this research were to evaluate effects of PStV infection on yield of 10 introgression lines of peanut derived from crossing of Arachis cardenasii and A. hypogaea, and to determine the tolerance of these lines against PStV infection. Peanut plants were grown in polybag containing 10 kg of potting soils and were grown under glasshouse conditions. The experimental unit consisted of four plants grown separately in four containers and for each treatment was replicated four times. Peanut plants were inoculated mechanically with Bogor isolate of PStV at 15 days after planting (dap) and harvested at 95-100 dap. Results of the experiment indicated peanut cv. Gajah belonged to moderate tolerance while Kelinci was sensitive against PStV infection. Introgression line NC-CS11, CS30 and WS4 were grouped as tolerance while NC-CS51, WS1, and WS3 were moderate tolerance. The tolerance lines showed mild mosaic symptoms, did not show reduction of plant height and peanut yield upon inoculation with PStV. Introgression line NC-CS15, CS20, CS22, and CS50 were sensitive against PStV infection, showed moderate to severe mosaic/blotch symptoms, reduction of plant height and peanut yield due to PStV infection. Among the tolerance and moderate tolerance lines, only NC-CS30 showed higher yield as compared to peanut cv. Gajah or Kelinci. Therefore, this line may be developed further as commercial peanut cultivar or be use as donor germplasm for PStV tolerance mechanisms in peanut breeding.

Key words : resistance, peanut lines, infection of Peanut Stripe Virus (PStV).

INTISARI

PStV merupakan salah satu patogen yang menyerang kacang tanah di Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh infeksi PStV terhadap daya hasil 10 galur introgresi keturunan hasil dari silangan antara *Arachis cardenasii* dan *A. hypogaea* serta untuk menentukan

toleransinya terhadap infeksi PStV. Tanaman ditanam dalam polybag berisi 10 kg media dan ditumbuhkan di rumah kaca. Unit percobaan terdiri atas empat tanaman dalam empat pot dan diulang empat kali. Tanaman diinokulasi secara mekanik dengan isolat PStV Bogor dan dipelihara hingga panen. Dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui kacang tanah cv. Gajah tergolong moderat toleran dan Kelinci tergolong peka terhadap infeksi PStV. Kacang tanah NC-CS11, CS30 dan WS4 dikategorikan sebagai genotipe toleran dan NC-CS51, WS1, dan WS3 sebagai moderate toleran. Ketika diinfeksi PStV, galur toleran ini menunjukkan gejala mosaik ringan (*mild mosaic*), dengan tinggi tanaman dan hasil kacang tidak berbeda dengan kontrol. Genotipe NC-CS15, CS20, CS22, dan CS50 dikelompokkan peka terhadap infeksi PStV dengan gejala infeksi PStV moderat hingga belang-belang mosaik yang parah dan tinggi tanaman serta hasil kacang yang menurun. Diantara genotipe kacang tanah yang tergolong toleran dan moderat toleran, hanya NC-CS30 yang memiliki daya hasil lebih tinggi dibandingkan kacang tanah cv. Gajah atau Kelinci. Genotipe NC-CS30 berpotensi untuk dikembangkan sebagai varietas kacang tanah yang toleran terhadap PStV atau sebagai sumber plasma nutfah donor untuk mekanisme toleransi PStV dalam pemuliaan tanaman kacang tanah.

Kata kunci : resistensi, galur kacang tanah, infeksi Peanut Stripe Virus (PStV).

PENGANTAR

Kacang tanah merupakan kacang-kacangan terpenting kedua di Indonesia setelah kedelai (Singh *et al* 1990). Salah satu kendala biotik yang dihadapi tanaman kacang tanah di lapang adalah penyakit belang akibat infeksi virus belang kacang tanah (*Peanut stripe virus*, PStV). PStV dilaporkan menyerang kacang tanah (Demski *et al*. 1984), dan secara nyata dapat menurunkan angka hasil kacang tanah antara 15% hingga 70% (Higgins *et al*. 1999, Akin & Sudarsono 1997, Sudarsono *et al*. 1997, Sudarsono *et al*. 1996, Saleh & Baliadi 1990). Penurunan angka hasil tergantung pada lokasi dilakukannya pengujian, kultivar kacang tanah, strain PStV, dan saat terjadinya infeksi virus. Infeksi PStV pada tanaman induk kacang tanah juga dilaporkan menurunkan kualitas dan kuantitas benih yang dipanen dan benihnya berfungsi sebagai sumber inokulum pada penanaman berikutnya karena PStV dapat menular lewat benih (Tumbelaka *et al* 1997, Saleh & Horn 1989, Lynch *et al*. 1988).

Penggunaan kultivar kacang tanah yang resisten terhadap PStV diharapkan dapat mengatasi masalah penyakit akibat infeksi

PStV. Namun demikian, kultivar kacang tanah komersial yang ada di Indonesia semuanya rentan dan evaluasi yang dilakukan terhadap ribuan koleksi plasma nutfah kacang tanah budidaya maupun kerabat liarnya juga mengindikasikan hampir semuanya rentan terhadap infeksi PStV (Culver & Sherwood 1987, Rao *et al*. 1991). Karena plasma nutfah yang resisten tidak tersedia, pemuliaan tanaman kacang tanah yang resisten terhadap infeksi PStV tidak dapat dilakukan.

Kerabat liar kacang tanah *Arachis cardenasii* Krap & Greg telah dilaporkan kebal terhadap infeksi PStV (Nigam *et al* 1991) dan dari hasil percobaan pendahuluan menunjukkan spesies kacang tanah ini tidak bergejala ketika diinokulasi dengan strain PStV dari Bogor. *A. cardenasii* dapat digunakan sebagai donor gen ketahanan terhadap PStV. *A. cardenasii* juga mempunyai sifat resisten terhadap penyakit bercak daun awal akibat infeksi *Cercospora arachidicola* Hori, bercak daun akhir akibat infeksi cendawan *Cercosporidium personatum* (Berk. *et* Curt.) Deighton, dan karat daun akibat infeksi cendawan

Puccinia arachidis Henn (Stalker & Moss 1987). Permasalahan yang membatasi penggunaan *A. cardenasii* sebagai donor sumber gen ketahanan terhadap berbagai penyakit yang menyerang kacang tanah adalah pembatas seksual (*sexual barrier*) yang menghambat introgresi gen dari *A. cardenasii* ke galur kacang tanah komersial.

Usaha untuk mengintrogresikan berbagai gen ketahanan dari *A. cardenasii* ke kacang tanah budidaya telah dilakukan oleh peneliti dari NC State University, NC, USA (Dr WC Gregory) sejak tahun 1970-an (Stalker & Moss 1987). Dari usaha tersebut berhasil didapatkan sejumlah galur introgresi *A. hypogaea* yang membawa potongan kromosom *A. cardenasii*, yang resisten bercak daun awal dan bercak daun akhir (Stalker & Beute 1993).

Resistensi galur introgresi terhadap infeksi PStV belum pernah dievaluasi. Karena *A. cardenasii* juga tidak bergejala ketika diinfeksi dengan PStV, introgresi ketahanan terhadap PStV bersama-sama dengan ketahanan terhadap bercak daun awal dan akhir ke galur introgresi *A. hypogaea* juga dapat terjadi. Untuk itu evaluasi resistensi sejumlah galur introgresi yang didapat perlu dilakukan. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk melakukan evaluasi ketahanan sepuluh galur introgresi kacang tanah terhadap infeksi strain PStV dari Bogor. Selain itu, penelitian juga bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh infeksi PStV terhadap daya hasil dari 10 galur introgresi kacang tanah untuk menentukan toleransi genotipe kacang tanah yang diuji terhadap infeksi PStV.

BAHAN DAN METODE

Galur Kacang Tanah. Galur introgresi kacang tanah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan turunan hasil persilangan antara PI2611942 (*A. hypogaea*) dengan GKP10017 (*A. cardenasii*). PI2611942 adalah kultivar kacang tanah budidaya tetraploid ($2n=4x=40$

kromosom) tipe valensia yang berasal dari Guarani, Paraguay, Amerika Selatan. Sedangkan GKP10017 adalah spesies diploid *A. cardenasii*. Dari sejumlah galur kacang tanah introgresi yang dihasilkan, dalam penelitian ini digunakan galur NC-WS1, WS3, WS4, CS11, CS15, CS20, CS22, CS30, CS50 dan CS51 untuk dievaluasi di Indonesia. Selain itu dalam penelitian ini kacang tanah kultivar Gajah dan Kelinci digunakan sebagai pembanding.

Penyiapan Media Tanam dan Penanaman. Evaluasi resistensi terhadap PStV dari 10 galur introgresi kacang tanah dilakukan di rumah kaca kedap serangga. Sebagai tempat penanaman digunakan kantong plastik (*polybag*) yang berisi media tanam campuran tanah:pasir:pupuk kandang (2:1:1 berdasarkan volume) sebanyak 10 kg. Media tanam yang digunakan telah disterilkan dengan sterilan VAPAM dan diinkubasikan selama dua minggu setelah perlakuan. Benih kacang tanah dari masing-masing genotipe kacang tanah yang diuji dikecambahkan selama dua hari di bak persemaian sebelum ditanam. Dalam setiap kantong plastik ditanam satu tanaman kacang tanah yang diuji. Pupuk dasar yang terdiri atas 0.5 g urea, 1.0 g TSP dan 1.0 g KCl diberikan dengan cara dicampur merata dengan media tanam dan dilakukan pada saat benih kacang tanah ditanam.

Penyiapan Inokulum PStV dan Evaluasi Resistensi terhadap PStV. Inokulum PStV diperoleh dari tanaman kacang tanah sakit di Kebun Percobaan IPB Sawah Baru, Darmaga, Bogor. Yang telah dimurnikan melalui isolasi lesio tunggal (*single lesion*) dan perbanyakkan dalam tanaman kacang tanah cv. Kelinci (Akin & Sudarsono 1997). Penyegaran inokulum dilakukan setiap dua bulan. Daun muda yang menunjukkan gejala infeksi spesifik PStV digunakan sebagai

inokulum untuk menginfeksi galur kacang tanah yang diuji. Inokulum PStV disiapkan dengan melumatkan daun kacang tanah terinfeksi PStV dengan mortar dan cairan perasan daun yang didapat diencerkan (1:5 b/v) dengan larutan penyangga fosfat (0.01 M, pH 7).

Tanaman yang diuji dibiarkan tumbuh hingga umur tiga minggu setelah tanam atau hingga mempunyai empat daun yang telah membuka sempurna. Inokulasi secara mekanik dilakukan dengan cara mengoleskan cairan perasan daun terinfeksi PStV yang telah dipersiapkan ke dua daun termuda yang sebelumnya telah ditaburi dengan serbuk Carborundum (600 mesh) untuk membantu pelukaan pada permukaan daun. Sebagai perlakuan perbandingan, galur yang diuji diolesi larutan penyangga fosfat yang tidak mengandung PStV.

Percobaan disusun dengan rancangan lingkungan petak terbagi, perlakuan inokulasi (dengan atau tanpa inokulasi PStV) sebagai petak utama dan genotipe kacang tanah (10 galur introgresi kacang tanah dan 2 kultivar unggul kacang tanah nasional) sebagai anak petak. Unit percobaan terdiri atas 4 tanaman yang ditanam dalam empat polybag (satu tanaman per polybag) dan setiap perlakuan diulang tiga kali (total 12 tanaman untuk setiap kombinasi perlakuan).

Pemeliharaan Tanaman dan Pemanenan Hasil. Tanaman yang telah diinokulasi dengan PStV dipelihara sebagaimana cara budidaya tanaman kacang tanah di rumah plastik, yang terdiri atas penyiraman dan pengendalian hama dan penyakit. Tanaman dijaga dari cekaman kekeringan dengan penyiraman hingga kapasitas lapang tiap pagi dan sore hari. Pengendalian hama yang menyerang dilakukan dengan Furadan 20EC dan Marshal 25EC sedangkan pengendalian penyakit dengan Dithane M45 sesuai dengan keperluan.

Pemanenan dilakukan setelah tanaman tua dengan kriteria sebagian besar daun telah luruh, kulit polong kacang telah mengeras dan

lapisan dalamnya berwarna kecoklatan, biji telah penuh berisi, berkulit tipis dan mengkilat. Penentuan saat panen dilakukan dengan mengamati polong dan biji dari tanaman contoh.

Pengamatan dan Analisis Data. Pengamatan dilakukan terhadap munculnya gejala infeksi PStV pada tanaman yang diinokulasi dengan virus. Pengamatan gejala infeksi dilakukan setiap hari hingga dua minggu setelah inokulasi dan saat panen. Berdasarkan munculnya gejala dan penurunan hasil yang diamati, genotipe kacang tanah yang diuji dikelompokkan sebagai resisten jika setelah diinokulasi tidak muncul gejala dan hasilnya tidak menurun, toleran jika tanaman yang diuji menunjukkan gejala infeksi PStV tetapi hasilnya tidak menurun, atau rentan jika tanaman menunjukkan gejala infeksi PStV dan hasil yang didapat nyata menurun.

Untuk mengukur pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pengamatan dilakukan terhadap peubah pertumbuhan vegetatif dan hasil kacang tanah. Peubah pertumbuhan vegetatif yang diamati terdiri atas jumlah cabang sekunder dan tinggi tanaman. Untuk hasil kacang tanah yang diamati terdiri atas jumlah dan bobot kering polong isi, panjang 10 polong, jumlah dan bobot kering biji, bobot kering 100 biji, dan rasio biji dengan polong. Jika memungkinkan, peubah yang diamati dianalisis secara statistik untuk menentukan ada tidaknya perbedaan nilai pengamatan yang didapat.

Toleransi galur kacang tanah yang diuji ditentukan dengan menghitung indeks sensitivitas (IS) terhadap penyakit dengan rumus $IS = (1 - Y/Y_p) / (1 - X/X_p)$ yang telah diadaptasi untuk pengujian respons tanaman terhadap penyakit (Yusnita & Sudarsono 2004). Peubah X dan Y masing-masing adalah rataan bobot kering biji dari satu genotipe yang tidak terinfeksi dan yang

terinfeksi PStV, sedangkan Xp dan Yp adalah rataan bobot kering biji dari semua genotipe yang tidak terinfeksi dan yang terinfeksi PStV. Selanjutnya, genotipe kacang tanah yang diuji dikelompokkan sebagai toleran jika $IS \leq 0.5$, medium toleran jika $0.5 < IS \leq 1$, dan peka jika $IS > 1$ (Yusnita & Sudarsono 2004; Fischer & Maurer 1978).

HASIL

Gejala Infeksi PStV. Dalam percobaan ini, semua genotipe kacang tanah yang diuji 100% terinfeksi oleh PStV yang ditunjukkan dengan munculnya gejala spesifik PStV pada daun kacang tanah. Pada semua galur yang diuji, gejala infeksi PStV mulai muncul setelah tiga atau empat hari setelah inokulasi (Periode inkubasi 3-4 hari). Pada akhir periode pengamatan (2 minggu), gejala infeksi PStV telah terlihat pada daun muda hingga daun yang telah menua.

Meskipun semua tanaman yang diuji menunjukkan gejala infeksi PStV, tingkat keparahan gejala yang diamati tidak sama.

Berdasarkan deskripsi gejala infeksi PStV yang dilakukan oleh Akin & Sudarsono (1997), galur kacang tanah introgresi NC-WS1, WS3, WS4, CS11, CS30 dan CS51 menunjukkan gejala infeksi ringan (*mild mosaic*) pada daun muda dan daun tua. Untuk kacang tanah cv. Gajah dan Kelinci dan galur introgresi NC-CS15 menunjukkan gejala infeksi moderat, sedangkan galur introgresi NC-CS20, CS22, dan CS50 menunjukkan gejala infeksi PStV berat pada daun tua dan daun muda.

Pengaruh Infeksi PStV terhadap Pertumbuhan Vegetatif. Infeksi PStV nyata menurunkan tinggi tanaman kacang tanah yang diuji (Tabel 1). Tetapi besarnya penurunan tinggi tanaman yang terjadi tergantung pada genotipe kacang tanahnya. Tinggi tanaman dari galur introgresi NC-WS1, WS4, dan CS11 menurun kurang dari 10% akibat infeksi PStV. Untuk galur NC-CS30, WS3, dan CS51, tinggi tanamannya menurun antara 10% hingga 20% akibat infeksi PStV. Untuk genotipe kacang tanah yang lain, penurunan tinggi tanaman akibat infeksi PStV yang terjadi lebih besar dari 20%.

Tabel 1. Pengaruh infeksi PStV terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang (JC) sekunder pada 10 galur introgresi dan dua kultivar unggul nasional kacang tanah yang dievaluasi di rumah kaca.

Genotipe kc. Tanah	Tinggi Tanaman (cm):		Selisih (%)	JC Sekunder:		Selisih (%)
	Kontrol	PStV		Kontrol	PStV	
CS11	23.1 A (f)	21.2 A (e)	8	7	7	0
CS15	34.7 A (d)	26.9 B (cde)	22	7	6	14
CS20	57.3 A (a)	31.4 B (c)	45	7	7	0
CS22	39.1 A (cd)	23.6 B (de)	40	7	8	14
CS30	58.1 A (a)	51.5 A (a)	11	8	8	0
CS50	47.4 A (b)	28.3 B (cde)	40	8	8	0
CS51	25.9 A (ef)	21.9 A (ef)	15	8	8	0
WS1	24.6 A (f)	22.5 A (e)	9	9	9	0
WS3	33.0 A (e)	27.7 A (cd)	16	8	8	0
WS4	46.4 A (b)	42.6 A (b)	8	7	7	0
Gajah	39.2 A (cd)	30.9 B (cd)	22	4	4	0
Kelinci	37.9 A (d)	28.3 B (cde)	26	4	4	0

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama dalam baris dan huruf kecil yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

Infeksi PStV tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang sekunder dari genotipe kacang tanah yang diuji (Tabel 1). Jumlah cabang sekunder merupakan karakteristik yang lebih ditentukan oleh genotipe kacang tanah. Umumnya, galur introgresi yang diuji mempunyai cabang sekunder lebih banyak (rata-rata 6-9 cabang/tanaman) dibandingkan dengan kacang tanah cv. Gajah atau Kelinci (rata-rata 4 cabang/tanaman). Galur NC-WS1 mempunyai jumlah cabang sekunder terbesar (9 cabang/tanaman).

Daya Hasil Galur Introgresi Kacang Tanah. Pada tanaman yang tidak diinokulasi dengan PStV, jumlah dan bobot kering polong isi/tanaman serta jumlah dan bobot kering biji yang dipanen dari galur NC-WS1, WS3, CS11, CS15, dan CS51 nyata lebih rendah dibandingkan dengan kacang tanah cv. Gajah sebaliknya galur NC-WS4 mempunyai jumlah dan bobot kering polong isi serta jumlah dan bobot kering biji yang dipanen tidak berbeda dengan kacang tanah cv Gajah (Tabel 2, Tabel 3).

Galur NC-CS20 dan CS22 menghasilkan jumlah polong dan biji lebih rendah, tetapi mempunyai bobot kering polong dan biji yang tidak berbeda nyata dengan kacang tanah cv. Gajah. Untuk galur NC-CS30, jumlah polong dan biji yang dihasilkan tidak berbeda nyata tetapi bobot kering polong dan bijinya nyata lebih tinggi dibandingkan kacang tanah cv. Gajah. Sedangkan untuk galur NC-CS50 menghasilkan jumlah polong dan biji yang lebih banyak, tetapi bobot kering polong dan bijinya tidak berbeda nyata dengan hasil kacang tanah cv. Gajah (Tabel 2, Tabel 3).

Semua genotipe kacang tanah yang diuji mempunyai rasio bobot kering biji/polong yang tidak berbeda nyata. Untuk peubah panjang 10 polong dan bobot 100 biji, galur NC-CS11, CS15, CS51, WS1, WS4 dan kacang tanah cv. Kelinci nyata lebih kecil dibanding kacang tanah cv. Gajah. Galur NC-CS22, CS50 dan WS3 mempunyai panjang 10 polong dan bobot 100 biji yang sama, sedangkan NC-CS20 dan CS30 mempunyai panjang 10 polong dan bobot 100 biji yang nyata lebih besar dibandingkan dengan kacang tanah cv. Gajah.

Tabel 2. Pengaruh infeksi PStV terhadap jumlah polong dan bobot kering (BK) polong pada 10 galur introgresi dan dua kultivar unggul nasional kacang tanah yang dievaluasi di rumah kaca.

Genotipe kc. Tanah	Jumlah Polong:		Selisih (%)	BK Polong (gr):		Selisih (%)
	Kontrol	PStV		Kontrol	PStV	
CS11	7.2 A (ef)	6.1 A (ef)	15	7.2 A (e)	6.1 A (e)	15
CS15	8.2 A (cdef)	6.4 B (cdef)	21	10.8 A (d)	8.4 B (cde)	22
CS20	9.0 A (cd)	5.3 B (f)	41	16.7 A (ab)	8.9 B (cd)	47
CS22	7.0 A (f)	5.3 B (f)	25	12.2 A (cd)	6.9 B (de)	43
CS30	10.6 A (b)	9.3 A (ab)	12	18.2 A (a)	16.0 A (a)	12
CS50	12.8 A (a)	7.9 B (bcd)	38	14.8 A (b)	8.8 B (cd)	40
CS51	7.4 A (def)	6.2 A (ef)	17	8.9 A (de)	8.0 A (cde)	9
WS1	8.8 A (cde)	8.0 A (bc)	9	7.7 A (e)	7.0 A (de)	9
WS3	9.7 A (c)	8.1 A (bc)	16	10.3 A (d)	8.6 A (cde)	16
WS4	10.9 A (b)	10.0 A (a)	8	14.5 A (b)	13.3 A (b)	8
Gajah	10.3 A (b)	7.7 B (bcde)	26	14.3 A (bc)	10.5 B (c)	26
Kelinci	8.4 A (cdef)	6.3 B (def)	26	11.8 A (cd)	8.8 B (cd)	26

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama dalam baris dan huruf kecil yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

Tabel 3. Pengaruh infeksi PStV terhadap jumlah biji dan bobot kering (BK) biji per tanaman pada 10 galur introgresi dan dua kultivar unggul nasional kacang tanah yang dievaluasi di rumah kaca.

Genotipe kc. Tanah	Jumlah Biji:		Selisih (%)	BK Biji (gr):		Selisih (%)
	Kontrol	PStV		Kontrol	PStV	
CS11	12.9 A (f)	10.9 A (fg)	16	5.3 A (d)	5.4 A (d)	1
CS15	14.8 A (ef)	11.3 B (defg)	24	6.4 A (d)	4.8 B (d)	24
CS20	15.7 A (def)	9.0 B (g)	43	10.5 A (bc)	5.4 B (d)	48
CS22	12.9 A (f)	9.5 B (g)	27	10.6 A (bc)	5.8 B (cd)	46
CS30	19.1 A (c)	16.8 A (bc)	12	12.1 A (a)	11.5 A (a)	5
CS50	22.9 A (b)	14.3 B (cde)	38	11.3 A (ab)	7.2 B (bc)	37
CS51	13.3 A (f)	11.1 A (efg)	17	6.6 A (d)	5.1 A (d)	23
WS1	15.8 A (def)	14.4 A (cd)	9	5.8 A (d)	5.0 A (d)	13
WS3	17.4 A (de)	14.6 A (cd)	16	7.0 A (d)	5.9 A (cd)	16
WS4	19.7 A (c)	18.0 A (ab)	9	10.0 A (bc)	8.8 A (b)	13
Gajah	18.6 A (c)	13.8 B (cdef)	26	10.3 A (bc)	8.2 B (b)	21
Kelinci	27.3 A (a)	20.3 B (a)	26	9.4 A (c)	6.1 B (cd)	36

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama dalam baris dan huruf kecil yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

Pengaruh Infeksi PStV terhadap Hasil Kacang Tanah. Jumlah dan bobot polong isi serta jumlah dan bobot kering biji yang dipanen per tanaman kacang tanah cv. Gajah dan Kelinci nyata menurun akibat infeksi PStV (Tabel 2, Tabel 3). Penurunan yang nyata untuk jumlah dan bobot kering polong isi/tanaman serta jumlah dan bobot kering biji/tanaman akibat infeksi PStV juga diamati pada galur NC-CS50, CS20, CS15, dan CS22. Sedangkan untuk galur NC-WS4, CS30, WS3, WS1, CS51 dan CS11, infeksi PStV tidak menurunkan jumlah dan bobot kering polong isi/tanaman (Tabel 4).

Semua genotipe kacang tanah yang terinfeksi PStV mempunyai rasio bobot kering biji/polong tidak berbeda nyata dengan yang tidak terinfeksi. Untuk peubah panjang 10 polong dan bobot 100 biji, galur NC-CS15, CS20, CS20, dan CS50 yang terinfeksi PStV nyata lebih kecil dibanding dengan yang tidak terinfeksi. Galur NC-CS11, CS30, CS51, WS1, WS3, dan WS4 yang terinfeksi PStV mempunyai panjang 10 polong dan bobot 100 biji yang sama dengan galur yang tidak terinfeksi.

Toleransi Galur Kacang Tanah Introgresi terhadap PStV. Genotipe kacang tanah yang diuji diketahui semuanya rentan terhadap infeksi PStV karena semuanya dapat terinfeksi dan menunjukkan gejala infeksi PStV pada daun. Namun demikian, berdasarkan nilai indeks sensitivitas yang dihitung menggunakan peubah bobot biji per tanaman, galur NC-CS11, CS30 dan WS4 tergolong toleran terhadap infeksi PStV (Tabel 5). Galur NC-CS51, WS1, WS3, dan kacang tanah cv. Gajah tergolong moderat toleran terhadap PStV dengan nilai IS antara 0.5 dan 1, sedangkan galur NC-CS15, CS20, CS22, CS50, dan kacang tanah cv. Kelinci tergolong peka terhadap infeksi PStV (Tabel 5).

Tabel 4. Pengaruh infeksi PStV terhadap panjang 10 polong dan rasio bobot kering biji dan polong (Rasio BJ/PL) pada 10 galur introgresi dan dua kultivar unggul nasional kacang tanah yang dievaluasi di rumah kaca.

Genotipe kc. tanah	Panjang 10 Polong (cm):		Selisih (%)	Rasio BJ/PL:		Selisih (%)
	Kontrol	PStV		Kontrol	PStV	
CS11	21.1 A (f)	17.9 A (e)	15	0.8	0.9	13
CS15	31.7 A (de)	24.6 B (cde)	22	0.6	0.6	0
CS20	50.9 A (a)	22.9 B (de)	55	0.6	0.6	0
CS22	35.8 A (cd)	20.4 B (de)	43	0.9	0.7	22
CS30	51.7 A (a)	47.2 A (a)	9	0.7	0.7	0
CS50	43.4 A (b)	25.9 B (cd)	40	0.8	0.8	0
CS51	24.9 A (ef)	23.2 A (de)	7	0.8	0.7	13
WS1	23.3 A (f)	20.6 A (de)	12	0.8	0.7	13
WS3	42.5 A (b)	39.0 A (cde)	19	0.7	0.7	0
WS4	31.4 A (e)	25.3 A (b)	8	0.7	0.7	0
Gajah	42.1 A (bc)	31.0 B (c)	26	0.7	0.8	14
Kelinci	34.7 A (d)	25.8 B (cd)	26	0.8	0.7	13

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama dalam baris dan huruf kecil yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

Tabel 5. Pengaruh infeksi PStV terhadap bobot kering 100 biji dan toleransi tanaman terhadap virus dari 10 galur introgresi dan dua kultivar unggul nasional kacang tanah yang dievaluasi di rumah kaca.

Genotipe kc. tanah	Bobot 100 biji (gr)		Selisih (%)	Reaksi terhadap PStV	
	Kontrol	PStV		IS*	Toleransi
CS11	32.3 A (g)	27.3 A (f)	15	-0,1	TL
CS15	48.6 A (e)	37.7 B (cdef)	22	1,0	PK
CS20	76.2 A (a)	42.2 B (cd)	45	2,0	PK
CS22	54.8 A (cde)	31.3 B (def)	43	1,8	PK
CS30	79.7 A (a)	72.2 A (a)	9	0,2	TL
CS50	66.5 A (b)	39.7 B (cde)	40	1,5	PK
CS51	36.3 A (f)	30.1 A (ef)	17	0,9	MD
WS1	32.1 A (g)	29.7 A (ef)	8	0,6	MD
WS3	65.1 A (b)	59.7 A (cdef)	16	0,6	MD
WS4	46.3 A (ef)	38.8 A (b)	8	0,5	TL
Gajah	64.4 A (bc)	47.5 B (c)	26	0,8	MD
Kelinci	53.1 A (d)	39.5 B (cde)	26	1,4	PK

Catatan: IS (indeks sensitivitas) ditentukan berdasarkan peubah bobot biji per tanaman, dengan rumus $IS=(1-Y/Yp)/(1-X/Xp)$. Tanaman dikelompokkan sebagai TL (toleran) jika $IS \leq 0.5$, MD (moderat) jika $0.5 < IS \leq 1$, dan PK (peka) jika $IS > 1$. Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama dalam baris dan huruf kecil yang sama dalam kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan tidak didapatkan genotipe kacang tanah introgresi hasil silangan *A. cardenasii* dan *A. hypogaea* yang resisten terhadap infeksi PStV. Hal ini ditunjukkan dengan munculnya gejala belang-belang mosaik dengan berbagai tingkat keparahan pada daun dari genotipe kacang tanah yang diuji setelah diinokulasi secara mekanik dengan PStV. Tetapi diantara genotipe kacang tanah introgresi yang diuji diduga memiliki perbedaan respons dalam menanggapi infeksi PStV. Meskipun tidak dapat membebaskan tanaman kacang tanah dari infeksi PStV, mekanisme yang ada diduga dapat menghasilkan toleransi dari genotipe kacang tanah terhadap infeksi PStV. Toleransi merupakan salah satu mekanisme resistensi terhadap infeksi virus pada tanaman (Agrios 1995).

Pada genotipe kacang tanah NC-CS11, CS30, CS51, WS1, WS3 dan WS4, infeksi PStV tidak menghambat pertumbuhan tinggi tanaman sehingga genotipe kacang tanah ini diduga mampu mentolerir gangguan fisiologis yang terjadi di dalam sel/jaringan tanaman yang terinfeksi PStV. Sedangkan infeksi PStV pada genotipe kacang tanah yang lain menghambat pertumbuhan tinggi tanaman kacang tanah sebagai akibat gangguan fisiologis yang terjadi pada tanaman terinfeksi virus, yaitu menurunnya laju fotosintesis, meningkatnya laju respirasi dan berkurangnya penyediaan zat pengatur tumbuh tanaman (Matthews 1992). Laju fotosintesis menurun sebagai akibat dari berkurangnya kandungan klorofil dan menurunnya luasan daun tanaman yang terinfeksi virus. Gangguan fisiologis pada tanaman akibat infeksi PStV tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang sekunder yang diamati karena jumlah cabang sekunder diduga merupakan karakter yang dikendalikan oleh masing-masing genotipe kacang tanahnya.

Genotipe kacang tanah yang diuji memiliki jumlah dan bobot kering polong

serta jumlah dan bobot kering biji yang sangat beragam. Keragaman komponen hasil tersebut diduga disebabkan oleh keragaman akibat rekombinasi genetika antara genom kacang tanah budidaya (*A. hypogaea*) dan genom spesies kacang tanah diploid (*A. cardenasii*). Hasil persilangan antara spesies kacang tanah diploid dan kacang tanah budidaya dilaporkan menghasilkan zuriat yang beragam sebagai akibat rekombinasi genom yang berbeda (Rao *et al.* 1991). Hasil pengamatan dalam percobaan ini mengelompokkan genotipe NC-CS11, CS15, CS51, WS1, dan WS3, sebagai berdaya hasil lebih rendah dibandingkan kacang tanah cv. Gajah sedangkan genotipe NC-WS4 mempunyai daya hasil sama dengan kacang tanah cv. Gajah. Genotipe NC-CS20 memiliki ukuran polong dan biji yang lebih besar dan daya hasil yang sama dengan kacang tanah cv. Gajah, sedangkan genotipe NC-CS30 memiliki daya hasil yang lebih tinggi dengan ukuran polong dan biji lebih besar dibandingkan dengan kacang tanah cv. Gajah.

Infeksi PStV dapat menurunkan berbagai peubah komponen hasil kacang tanah cv. Gajah dan Kelinci serta sebagian genotipe introgresi yang diuji (NC-CS15, CS20, CS22, dan CS50). Menurut Christopher *et al.* (1989), genotipe tanaman yang rentan terhadap infeksi virus diduga tidak memiliki mekanisme pertahanan untuk mengatasi serangan virus sehingga infeksi virus dapat dengan cepat mengganggu proses metabolisme tanaman inangnya serta mengakibatkan terganggunya pertumbuhan dan produksi. Pada genotipe NC-CS11, CS30, CS51, WS1, WS3, dan WS4, infeksi PStV tidak berpengaruh terhadap hasil kacang tanah, diduga karena mekanisme toleransi yang ada dapat mengurangi dampak negatif infeksi PStV sehingga tidak menyebabkan penurunan hasil panen.

Dari pengelompokan tingkat toleransi genotipe kacang tanah yang diuji terhadap infeksi PStV menggunakan indeks sensitivitas berdasarkan peubah bobot kering biji per-

tanaman, kacang tanah cv. Gajah tergolong moderat toleran sedangkan Kelinci tergolong peka. Genotipe kacang tanah NC-CS11, CS30 dan WS4 dikategorikan sebagai genotipe toleran dan NC-CS51, WS1, dan WS3 dikategorikan sebagai genotipe moderat toleran. Hal tersebut juga sejalan dengan hasil pengamatan tingkat keparahan gejala yang dilakukan dimana galur yang toleran (NC-CS11, CS30, dan WS4) menunjukkan gejala mosaik ringan (*mild mosaic*) dan tidak menurunkan tinggi tanaman. Genotipe NC-CS15, CS20, CS22, dan CS50 dikelompokkan sebagai peka terhadap infeksi PStV dengan gejala infeksi PStV moderat hingga belang-belang mosaik yang parah dan tinggi tanaman yang menurun akibat infeksi PStV.

Hasil yang didapat dari penelitian ini memperkuat laporan Saleh dan Baliadi (1990) yang melaporkan pengujian terhadap 37 spesies kacang tanah dan 150 genotipe hasil persilangan antara spesies budidaya dan spesies liar semuanya terinfeksi dan menunjukkan gejala infeksi PStV. Penelitian yang sama juga mengamati adanya enam genotipe kacang tanah dengan gejala infeksi PStV yang lebih ringan dibandingkan kacang tanah cv. Gajah.

Dari genotipe yang dikelompokkan toleran dan moderat toleran, hanya NC-CS30 yang memiliki daya hasil lebih tinggi dibandingkan dengan kacang tanah cv. Gajah dan Kelinci. Genotipe NC-CS30 berpotensi untuk dilepas sebagai varietas kacang tanah yang toleran terhadap PStV atau digunakan sebagai sumber plasma nutfah donor untuk mekanisme toleransi PStV dalam pemuliaan tanaman kacang tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagian penelitian ini dibiayai oleh Graduate Team Research Grant, Batch II: **“Comprehensive approach for better control of viruses infecting peanut and hot pepper”**, Departemen Pendidikan Nasional,

Republik Indonesia. A Riduan mendapatkan biaya pendidikan dari beasiswa TMPD untuk pendidikan program magister di IPB.

DAFTAR PUSTAKA

Agrios GN. 1995. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Akin HM & Sudarsono. 1997. Characterization of peanut stripe virus isolates originated from various provinces in Indonesia. *Indon J Trop Agric (IJTA)* 8:13-20.

Christoper JL. Lawton MA. Dron M. & Dixon RA. 1989. Signal & transduction mechanism for activation of plant defenses against microbial attack. *Cell Press* 56:215-224.

Culver JN. & Sherwood JL. 1987. Resistance to peanut stripe virus in *Arachis* germplasm. *Plant Disease* 71:1080-1082.

Demski JW. Reddy DVR. Sowell G Jr. & Bays D. 1984. Peanut stripe virus, a new seedborne potyvirus from China infecting groundnut (*Arachis hypogaea*). *Ann Appl Bio* 105:496-501.

Fischer RA. & Maurer R. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars: I. Grain yield responses. *Aust J Agric Res* 29: 897-912.

Higgins CM. Dietzgen RG. Akin HM. Sudarsono. Chen K. & Xu Z. 1999. Biological and molecular variability of peanut stripe potyvirus. *Current Topics Virol* 1:1-26.

Lynch RE. Demski JW. Branch WD. Holbrook CC. & Morgan LW. 1988. Influence of peanut stripe virus on growth, yield & quality of flowrunner peanut. *Peanut Sci* 15:47-52.

- Matthews REF. 1992. *Fundamental of Plant Virology*. New York: Academic Press, Inc.
- Nigam SN. Dwivedi SL. & Gibbons RW. 1991. Groundnut breeding constraints, achievements and future possibilities. *Plant Breeding* 61:1127-1136.
- Rao RDVJP. Reddy AS. Chakrabarty SK. Reddy DVR. Rao VR. & Moss JP. 1991. Identification of PStV resistance in wild *Arachis* germplasm. *Peanut Sci* 19:41-43.
- Saleh N. & Baliadi Y. 1990. Penyaringan ketahanan genotype kacang tanah terhadap PStV. Malang: *Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan*, Puslitbangtan, Balittan. Hlm. 115-117.
- Saleh N. & Horn N. 1989. Transmission of peanut stripe virus by its vectors and groundnut seeds. *Penel Palawija* 4:118-122.
- Singh AK. Soetjipto K. & Mangesha MH. 1990. Groundnut in Indonesia. *International Arachis Newsletter* 7:4-7.
- Stalker HT. & Beute MK. 1993. Registration of four leafspot-resistance peanut germplasm lines. *Crop Sci* 33:1117.
- Stalker HT. & Moss JP. 1987. Speciation, cytogenetics and utilization of *Arachis* species. *Adv Agron* 41:1-40.
- Sudarsono. Dinarto W. & Ilyas S. 1996. Yield reduction due to peanut stripe virus (PStV) infection on two peanut cultivars (Banteng and Komodo). *Indon J Trop Agric (IJTA)* 7:60-66.
- Sudarsono. Tumbelaka S. & Ilyas S. 1997. Penurunan hasil akibat infeksi *peanut stripe virus* dan penularan virus lewat benih pada kacang tanah. *Hayati* 4:55-58.
- Tumbelaka S. Ilyas S. & Sudarsono. 1997. Kualitas benih kacang tanah akibat infeksi *peanut stripe virus* dan pengaruhnya terhadap hasil pada penanaman berikutnya. *Hayati* 4:62-66.
- Yusnita & Sudarsono. 2004. Metode Inokulasi dan Reaksi Ketahanan 30 genotype Kacang Tanah terhadap Penyakit Busuk Batang Sclerotium. *Hayati* 11(2). Hal 53-58.