

**PERAKITAN VARIETAS TANAMAN KACANG PANJANG
(*Vigna sesquipedalis* (L). Fruwirth) TOLERAN HAMA APHID
DAN BERDAYA HASIL TINGGI**

Kuswanto, Lita Soetopo, Aminudin Afandhi, Budi Waluyo
Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Jl. Veteran Malang 65145
email : kuswantoas@ub.ac.id

ABSTRAK

Masalah utama pada budidaya kacang panjang adalah serangan hama aphid. Kehilangan hasil akibat hama aphid yang tidak dikendalikan dapat mencapai 65,87% atau lebih. Aphid juga bertindak sebagai vektor virus mosaik. Pengendalian menggunakan pestisida dinilai kurang sehat apabila dikaitkan dengan dampak terhadap lingkungan, peningkatan resistensi patogen dan keengganan konsumen. Pengendalian yang efektif adalah menggunakan varietas tahan atau toleran. Penelitian ini bertujuan mendapatkan varietas unggul toleran aphid dan berdaya hasil tinggi.

Bahan penelitian adalah galur MLG15151 (tahan), HS dan PS (hasil tinggi). Penelitian tahun pertama terdiri atas 4 kegiatan penanaman, yaitu a) persilangan antar tetua untuk menghasilkan populasi F1, b) persilangan balik dan penanaman F1 untuk menghasilkan BC1.1, BC1.2 dan F2, c) pengujian P1, P2, F1, BC.1.1, BC1.2 dan F2 untuk pendugaan heritabilitas dan d) penanaman F2 untuk menduga jumlah dan peran gen toleransi. Penelitian tahun kedua terdiri atas 4 kegiatan, yaitu a) evaluasi keragaman genetik dan seleksi F3, b) evaluasi keragaman genetik dan seleksi F4 dan c) evaluasi keragaman genetik F5, dan d) seleksi toleransi dan daya hasil populasi F5 untuk mendapatkan galur-galur harapan toleran aphid dan berdaya hasil tinggi.

Pada penelitian tahun pertama, diperoleh heritabilitas sifat toleransi terhadap aphid bernilai rendah sampai sedang, sehingga seleksi dilakukan dengan metode bulk. Pada seri PS/MLG15151, sifat toleransi terhadap aphid dikendalikan gen dominan tunggal. Pada seri HS/MLG15151, sifat toleransi terhadap aphid dikendalikan gen dominan rangkap dan terdapat interaksi antar gen dominan x dominan. Pada penelitian tahun kedua, terjadi peningkatan ketahanan terhadap hama aphid pada populasi F3, F4 dan F5, yang ditunjukkan dengan intensitas serangan yang makin rendah. Heritabilitas daya hasil bernilai sedang dan tinggi pada populasi F5. Telah diperoleh 120 galur harapan toleran aphid dan berdaya hasil tinggi, dimana 60 galur dari seri HS/MLG15151 dan 60 galur dari seri PS/MLG15151. Semua galur segera diuji pada penelitian tahun ke tiga

Kata kunci : toleransi, kacang panjang, aphid

PENDAHULUAN

Masalah klasik yang dihadapi petani dalam budidaya kacang panjang adalah serangan hama aphid (*Aphis craccivora* Koch). Aphid hinggap di permukaan bawah daun dan di pucuk-pucuk sulur untuk menghisap cairan tanaman. Daun menjadi keriting dan berkerut, pertumbuhan sulur terhenti dan mati. Aphid juga sering menyerang bunga dan polong. Tanaman yang terserang berat akan menghasilkan daun-daun berwarna kekuningan, kerdil, mengalami malformasi dan kehilangan vigor. Semakin banyak aphid yang

menyerang tanaman, daun dan pucuk sulur semakin banyak yang rusak dan akhirnya mati.

Kehilangan hasil akibat hama aphid yang tidak dikendalikan dapat mencapai 65,87% (Prabaningrum, 1996) atau lebih. Pengendalian hama aphid di tingkat petani, biasanya menggunakan pestisida sejak umur 10-60 hari dengan interval 3-10 hari sekali. Hal ini dapat membantu mengendalikan hama aphid kacang, *Aphis craccivora* Koch, dan dapat mencegah kehilangan produksi sekitar 15,87% (Prabaningrum, 1996). Namun cara pengendalian ini dinilai kurang sehat apabila dikaitkan dengan dampak terhadap lingkungan, peningkatan resistensi patogen dan keengganan konsumen.

Pengendalian hama aphid kacang panjang akan efektif apabila menggunakan varietas tahan atau toleran. Dengan varietas tahan atau toleran, kehilangan hasil dan biaya pestisida dapat ditekan, aman terhadap lingkungan dan dapat mencegah residu pestisida pada manusia.

Sampai saat ini telah diperoleh galur-galur yang mempunyai toleransi terhadap hama aphid, yaitu galur MLG 15151 dan MLG 15035 (Kasno *et al.*, 2000). Varietas Putih Super yang beredar di masyarakat mempunyai daya hasil tinggi, namun tidak tahan terhadap hama aphid. Genotip-genotip tersebut dapat digunakan untuk merakit varietas kacang panjang yang toleran terhadap hama aphid dan mempunyai daya hasil tinggi. Menurut Smith (1989) toleransi merupakan salah satu tipe ketahanan yang dicirikan dengan hadirnya hama namun kerugian yang ditimbulkan minimal. Varietas kacang panjang yang toleran terhadap hama aphid adalah varietas yang apabila terserang hama aphid kerugian yang ditimbulkan hanya sedikit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jatikerto Kromengan Kabupaten Malang pada bulan Januari - November 2006 dan Desember 2006- Oktober 2007. Bahan yang digunakan adalah kacang panjang Putih Super (PS) dan Hijau Super (HS) sebagai tetua betina dengan potensi hasil tinggi dan MLG 15151 sebagai tetua jantan dan bersifat toleran terhadap hama aphid.

Kegiatan tahun pertama terdiri atas 2 penelitian, yaitu evaluasi keragaman genetik toleransi kacang panjang terhadap hama aphid dan pendugaan jumlah dan model aksi gen toleransi terhadap hama aphid. Penelitian tahun kedua adalah seleksi toleransi kacang panjang terhadap hama aphid dan berdaya hasil tinggi, terdiri atas 4 kegiatan yaitu evaluasi F2, evaluasi F3, evaluasi F4 serta evaluasi F5 dan seleksi toleransi terhadap aphid. Dua minggu sebelum tanam, ditanam dahulu genotip kacang panjang yang peka terhadap Aphid sebagai sumber penularan hama.

Analisis data pada penelitian tahun pertama meliputi heritabilitas arti luas dan arti sempit (Basuki, 1995), analisis segregasi dan analisis rerata generasi. Heritabilitas arti luas berdasarkan ragam (σ^2) populasi P1, P2, F1 dan F2. Heritabilitas arti sempit berdasarkan ragam F2, BC1.1 dan BC1.2

$$h_b^2 = \frac{\sigma^2 F2 - (\sigma^2 F1 + \sigma^2 P1 + \sigma^2 P2)/3}{\sigma^2 F2} \quad h_n^2 = \frac{2\sigma^2 F2 - (\sigma^2 BC1.1 + \sigma^2 BC1.2)}{\sigma^2 F2}$$

Analisis segregasi bertujuan untuk menduga jumlah gen yang berperan mengendalikan ketahanan berdasarkan reaksi ketahanan 2 kelas (tahan, rentan), 3 kelas (tahan, agak tahan, rentan) dan 4 kelas (tahan, agak tahan, agak rentan, rentan) (Strickberger, 1976). Rasio nilai pengelompokan data dicocokkan dengan setiap nilai harapan dan simpangan yang diuji dengan analisis chi-square (Crowder, 1993).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

dimana O_i : jumlah fenotip ke-i menurut hasil pengamatan
dan E_i : jumlah fenotip yang diharapkan

Analisis rerata generasi bertujuan untuk menduga jumlah dan model pengaruh gen yang meliputi uji skala dan analisis aksi gen ketahanan. Untuk mengetahui adanya interaksi gen non-alelik digunakan rumus uji skala dari Hayman and Mather (Singh and Chaudary, 1979; Mather and Jinks, 1982). Apabila dari hasil pengujian tersebut menunjukkan ada interaksi gen non-alelik, pendugaan parameter genetik rata-rata digunakan Model Enam Parameter dari Hayman (Gamble, 1962; Singh and Chaudhary, 1979; Mather and Jinks, 1982) yaitu rerata (m), pengaruh gen aditif (d), pengaruh gen dominan (h), pengaruh tipe interaksi gen aditif x aditif (i), pengaruh tipe interaksi gen aditif x dominan (j) dan pengaruh tipe interaksi gen dominan x dominan (l). Apabila dari hasil pengujian tersebut menunjukkan tidak ada interaksi gen non-alelik, pendugaan parameter genetik rata-rata digunakan Model Tiga Parameter dari Jinks and Jones (Singh and Chaudhary, 1979; Mather and Jinks, 1982) yaitu rerata (m), pengaruh aditif (d), pengaruh dominan (h).

Analisis data pada penelitian tahun ke dua meliputi heritabilitas dan kemajuan genetik pada F2, F3, F4 dan F5. Keragaman genetik dan heritabilitas berdasarkan pengurangan ragam fenotipa dengan ragam lingkungan.

$$(h^2) = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2}$$

dimana : $\sigma_p^2 = \sigma_{F_i}^2$ = ragam fenotip, $\sigma_e^2 = (\sigma_{tetua}^2)$ = ragam lingkungan,
 $\sigma_g^2 = \sigma_p^2 - \sigma_e^2 = \sigma_{F_i}^2 - (\sigma_{tetua}^2)$ = ragam genetik

Secara teori, akan terjadi peningkatan keragaman genetik karena telah terbentuk famili-famili homosigot dari pelaksanaan seleksi dengan metode bulk. Kemajuan genetik (respon seleksi), dihitung dengan :

$$\Delta G = h^2 k \sigma_p$$

dimana ΔG : kemajuan genetik, h^2 : heritabilitas, k : intensitas seleksi 10% (1,76), σ_p : simpangan baku fenotipik

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keragaman dan heritabilitas

Nilai heritabilitas sifat toleransi terhadap hama aphid dari pasangan persilangan PS/MLG15151 dan HS/MLG15151, terlihat pada Tabel 1. Heritabilitas menunjukkan daya waris sifat toleransi kacang panjang terhadap hama aphid. Analisis heritabilitas perlu dilakukan pada setiap umur

pengamatan, agar diketahui pola keragaman toleransi selama siklus hidup tanaman. Kehadiran hama aphid sangat bervariasi pada tahap-tahap siklus hidup tanaman. Tanggapan tanaman juga akan bervariasi tergantung vigoritas pada setiap siklus yang dilalui.

Dari Tabel 1 diketahui bahwa heritabilitas arti luas dan arti sempit sifat toleransi terhadap hama aphid pada pasangan persilangan PS/MLG15151 dan HS/MLG15151 ternyata bernilai rendah sampai sedang. Seleksi langsung terhadap sifat toleransi kurang bermanfaat karena akan diperoleh kemajuan seleksi yang rendah (Neto and Filho, 2001), sehingga perlu dilakukan peningkatan keragaman genetik dengan membentuk famili-famili homosigot. Hasil ini juga memberikan rekomendasi bahwa seleksi yang harus dilakukan adalah metode bulk. Melalui metode bulk, akan terbentuk banyak famili karena pada setiap individu tanaman F2 akan dijadikan famili. Pemilihan metode ini juga didukung oleh sifat aphid dalam menyerang kacang panjang, dimana penularannya mudah dilakukan secara alami di lapangan. Menurut Sumarno (1992) Aphid adalah hama yang cara penularannya mudah dilakukan di lapang tanpa inokulasi buatan, sehingga penggunaan metode bulk dan seleksi massa adalah paling tepat.

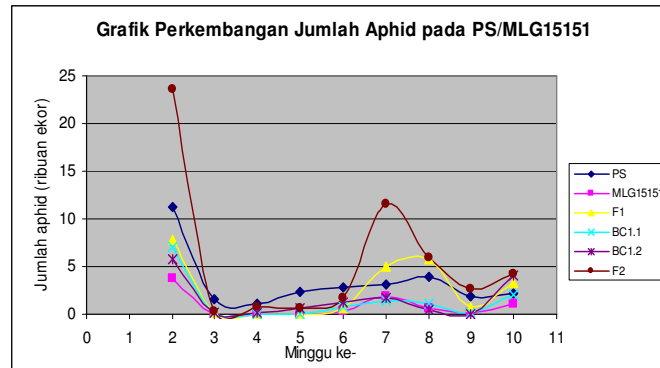
Tabel 1. Nilai heritabilitas toleransi terhadap aphid pada populasi segregasi hasil persilangan PS/MLG 15151 dan HS/MLG15151

Umur Pengamatan (mst)	PSXMLG15151		HSXMLG15151	
	Arti luas	Arti sempit	Arti luas	Arti sempit
2	0.28	0.76	0.09	0.03
3	0.27	0.35	0.09	0.21
4	0.39	0.25	0.15	0.18
5	0.49	0.16	0.15	0.45
6	0.42	0.16	0.13	0.16
7	0.42	0.25	0.15	0.16
8	0.43	0	0	0.41
9	0.73	0	0	0.58
10	0	0	0	0

2. Jumlah hama aphid

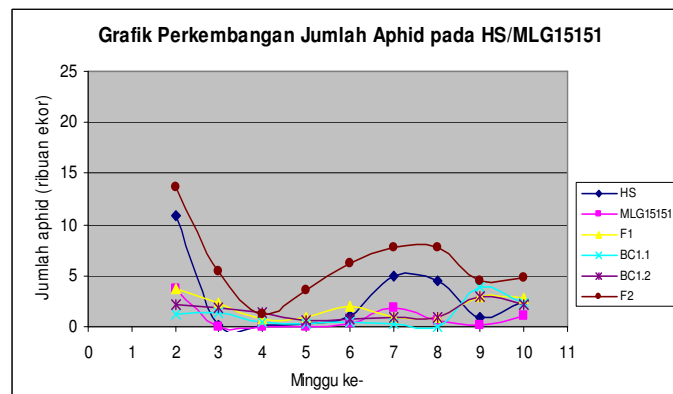
Jumlah hama aphid yang menyerang populasi hasil persilangan PS/MLG15151 terlihat pada Gambar 1. Dari gambar tersebut terlihat bahwa jumlah per tanaman sangat bervariasi selama siklus hidup tanaman. Pada populasi MLG15151, jumlah aphid paling sedikit karena galur tetua ini tergolong agak tahan. Pada populasi F2 jumlah aphid paling banyak karena dirata-rata dari 500 tanaman yang jumlah aphidnya sangat bervariasi tergantung tingkat ketahanan individu akibat segregasi sifat ketahanan.

Jumlah hama aphid yang menyerang populasi hasil persilangan HS/MLG15151 terlihat pada Gambar 2. Pada populasi MLG15151, jumlah aphid paling sedikit karena galur tetua ini tergolong agak tahan. Sesuai dengan nilai intensitas serangan, maka jumlah aphid pada populasi hasil persilangan HS/MLG15151 lebih sedikit.



Gambar 1. Perkembangan jumlah hama aphid pada populasi hasil persilangan PS/MLG15151

Jumlah aphid yang sedikit juga diikuti dengan nilai intensitas serangan yang rendah. Dengan nilai intensitas lebih rendah akan lebih memungkinkan diperoleh galur-galur yang lebih tahan atau toleran pada pada generasi berikutnya. Pada populasi F2 akan dilakukan penanaman secara bulk dan terjadi seleksi alami terhadap sifat toleransi dan oleh faktor lingkungan lainnya. Apabila intensitas rata-rata telah menunjukkan nilai rendah, maka kemungkinan diperoleh galur-galur toleran hama aphid menjadi lebih besar.



Gambar 2. Perkembangan jumlah hama aphid pada populasi hasil persilangan HS/MLG15151

3. Jumlah gen toleransi

Evaluasi ketahanan tanaman berdasarkan indikator intensitas kerusakan, yang dilakukan setiap minggu dimulai minggu kedua. Hasil analisis populasi F2 persilangan PS/MLG15151 menunjukkan bahwa gen toleransi terhadap hama aphid dikendalikan oleh gen dominan. Rasio kecocokan 3:1 diartikan bahwa 3/4 bagian dari populasi F2 adalah toleran dan 1/4 bagian yang lain adalah peka. Tanaman menjadi toleran dengan adanya gen dominan T. Ekspresi gen dominan tunggal tidak akan menyebabkan interaksi antar gen sehingga pada populasi ini tidak perlu dilanjutkan dengan uji skala dan analisis aksi gen.

Hasil analisis populasi F2 persilangan HS/MLG15151 menunjukkan bahwa gen toleransi terhadap hama aphid dikendalikan oleh gen dominan rangkap. Ekspresi gen dominan rangkap menunjukkan bahwa apabila dalam satu individu terdapat minimal satu gen dominan, maka tanaman tersebut akan toleran terhadap hama aphid. Rasio kecocokan 15:1 diartikan bahwa 15/16 bagian dari seluruh populasi F2 adalah toleran dan 1/16 bagian yang lain adalah peka. Tanaman menjadi toleran dengan adanya gen dominan T., .P atau TP. Gen-gen dominan tersebut bersifat saling menambah dan substitusi serta tidak saling epistatis. Sebaliknya, tanaman menjadi peka apabila tidak terdapat gen dominan atau hanya mempunyai genotip ttp. Ekspresi dominan rangkap dapat menyebabkan interaksi antar gen, terutama interaksi dominan x dominan. Dengan demikian pada populasi ini perlu dilanjutkan dengan uji skala dan analisis aksi gen untuk mengetahui model interaksinya.

Tanaman tahan mempunyai skala kerusakan 0 (tanaman sehat, tidak ada kerusakan), sedang tanaman rentan mempunyai skala serangan 1 (bercak kuning tak teratur) sampai 5 (tunas samping dan titik tumbuh mati). Berdasarkan rasio tersebut, pada populasi segregasi akan diperoleh tanaman sehat sekitar 15/16 bagian. Hasil ini mempunyai implikasi pada besarnya galur-galur tahan yang dapat diseleksi. Dalam suatu populasi bulk akan dapat diseleksi galur-galur tahan maksimal 15/16 bagian dari seluruh anggota populasi. Pada generasi F2 atau berikutnya dapat muncul tanaman yang menunjukkan perkembangan sifat ketahanan yang lebih ekstrim dari kedua induknya (transgresi segregatif). Karena sifat ketahanan terhadap Aphid dikendalikan oleh dua gen dominan, maka kondisi demikian hanya akan terjadi pada tanaman yang mempunyai susunan genotip homosigot dominan (TTRR). Apabila tanaman ini dapat diseleksi akan diperoleh galur murni dengan tingkat ketahanan yang tinggi dan tahan lama. Tanaman dengan genotipa homosigot tidak akan mengalami segregasi.

4. Peran gen toleransi

Peran gen ditunjukkan oleh model pengaruh gen dan dianalisis melalui uji skala. Dari pasangan persilangan HS/MLG15151 telah diketahui adanya interaksi gen, sehingga uji skala dilakukan terhadap populasi F2. dari uji skala 6 parameter untuk pasangan persilangan HS/MLG15151 diperoleh nilai interaksi dominan x dominan berbeda nyata. Hasil ini berkaitan dengan jumlah gen yang berperan pada sifat toleransi. Jumlah gen toleransi pada pasangan persilangan HS/MLG15151 yang dikendalikan oleh 2 gen dominan (dominan rangkap) akan semakin berarti dengan adanya interaksi gen dominan x dominan. Toleransi tanaman akan semakin tinggi dan proses seleksi pada populasi segregasi akan diperoleh kemajuan genetik yang berarti.

5. Keragaman F3, F4 dan F5

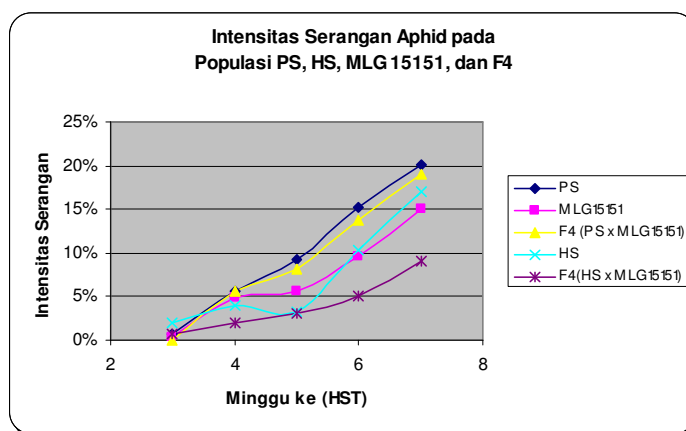
Intensitas serangan aphid pada populasi F3 sebagian besar bernilai nol. Hasil analisis keragaman genetik pada populasi F3 terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rerata dan heritabilitas populasi F3

Variabel	HS/MLG15151		PS/MLG15151	
	Rerata	h^2	Rerata	h^2
Umur bunga (hari)	41,35±3,79	0,15	40,19±4,50	0,41
Jumlah Polong	15,72±2,90	0,03	15,95±2,95	0,20
Panjang Polong (cm)	50,79±9,72	0,14	62,48±11,17	0,27
Bobot per polong (g)	16,21±6,21	0,47	23,84±6,63	0,28
Bobot polong/tan (g)	261,75±115,07	0,02	153,74±106,81	0,82
Jumlah biji	15,80±1,77	0,02	16,66±3,62	0,47

Pada F3 dari HS/MLG15151, heritabilitas dari sebagian besar variabel yang diamati bernilai rendah sampai sedang (Tabel 2). Namun, target utama penelitian ini adalah tanaman tahan atau toleran terhadap aphid, sehingga nilai heritabilitas dari karakter daya hasil tidak menjadi alasan utama penerapan metode bulk perlu dilanjutkan pada populasi berikutnya. Populasi F3 dari PS/MLG15151 mempunyai nilai heritabilitas sedang sampai tinggi. Bahkan bobot polong per tanaman mempunyai heritabilitas 0,82, yang berarti keragaman tersebut sebagian besar ditentukan oleh faktor genetik.

Intensitas serangan aphid pada populasi F4 lebih rendah dari populasi F3 (Gambar 3). Pada hasil persilangan HS/MLG15151 intensitas serangan kurang dari 10%, sedangkan pada hasil persilangan PS/MLG15151 kurang dari 20%. Hal ini akibat keberhasilan seleksi alami yang terjadi pada penanaman F3. Pada populasi F3, seleksi alami terjadi berdasarkan faktor biotik (hama) dan faktor abiotik (lingkungan), sehingga tanaman yang terseleksi adalah tanaman yang tahan terhadap cekaman faktor biotik dan abiotik.

**Gambar 3.** Intensitas Serangan Aphid pada Populasi PS, HS, MLG 15151, dan F4

Rendahnya nilai intensitas serangan memberikan informasi tentang semakin sedikit tanaman yang terserang dan rendahnya tingkat serangan

hama aphid. Apabila tingkat serangan rendah, berarti tanaman masih mampu menghasilkan polong segar dan dikategorikan toleran terhadap hama aphid. Dengan demikian, keragaman genetik toleransi terhadap aphid juga rendah. Namun demikian, rendahnya keragaman genetik ini tidak menyulitkan pelaksanaan seleksi pada populasi berikutnya (F5), karena secara genetik sebagian besar tanaman sudah mempunyai sifat ketahanan atau toleransi terhadap aphid. Hal ini terlihat pada sedikitnya tanaman terserang dan dengan skala serangan yang rendah. Seleksi dilakukan terhadap tanaman yang tidak terserang yang berdaya hasil tinggi.

Pada populasi F4, keragaman genetik beberapa variabel daya hasil bisa menjadi rendah, karena genotip-genotip yang menunjukkan penampilan ekstrim pada populasi F3 telah terbuang. Hasil perhitungan rerata potensi hasil dan heritabilitas populasi F4 terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rerata dan heritabilitas populasi F4

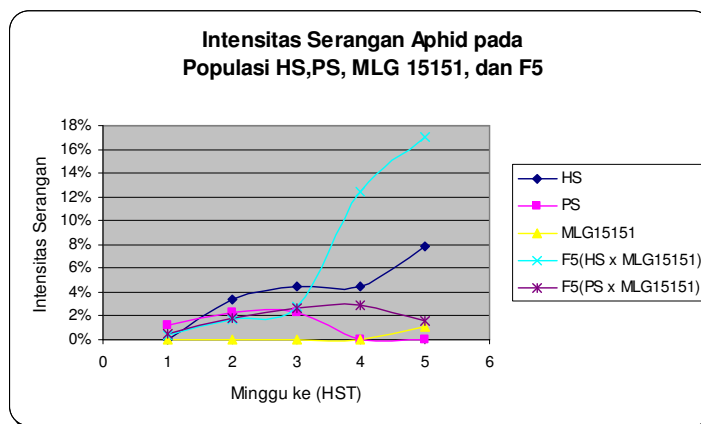
Variabel	HS/MLG15151		PS/MLG15151	
	Rerata	h^2	Rerata	h^2
Umur bunga (hari)	41,63±2,96	0,10	41,19±4,21	0,44
Jumlah Polong	14,20±1,75	0,28	14,14±2,66	0,52
Panjang Polong (cm)	45,11±10,11	0,31	58,52±10,69	0,20
Bobot per polong (g)	13,07±5,40	0,11	19,40±7,29	0,37
Bobot polong/tan (g)	185,52±83,53	0,19	273,04±116,11	0,38
Jumlah biji	15,55±3,48	0,21	16,66±3,62	0,41

Seleksi alami yang terjadi pada populasi F3, dapat menurunkan nilai heritabilitas pada populasi F4, karena nilai variabel pengamatan ikut terseleksi lagi sehingga sebaran data pengamatan tidak bertambah luas. Secara teori, terjadi segregasi pada tanaman F3 yang susunan genotipnya heterosigot sehingga sebaran datanya menjadi lebih luas. Namun, cekaman seleksi alami juga terus terjadi, sehingga selain terjadi peningkatan keragaman, juga terjadi pengurangan. Apabila kondisi lingkungan penanaman kurang menguntungkan, akan semakin tinggi intensitas seleksinya. Pada waktu populasi F3 memasuki fase pembungaan, tidak turun hujan sekitar satu bulan sehingga tanaman yang terseleksi sangat banyak. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka pada populasi F4 hasil persilangan HS/MLG15151, heritabilitas dari sebagian besar variabel yang diamati bernilai rendah sampai sedang (Tabel 3). Kondisi demikian dapat terjadi pada populasi F5.

Populasi F4 hasil persilangan PS/MLG15151 mempunyai nilai heritabilitas sedang dan tinggi. Jumlah polong per tanaman mempunyai heritabilitas 0,52, yang berarti keragaman tersebut sebagian besar ditentukan oleh faktor genetik (Tabel 3). Hal ini memberikan keuntungan pada terjadinya seleksi alam berikutnya. Apabila sifat tersebut sangat berbeda pada kedua tetua asal, maka pada tanaman hasil persilangannya juga akan menimbulkan keragaman genetik tinggi. Tingginya nilai tersebut disebabkan banyaknya genotip heterosigot pada jumlah polong, sehingga setelah terjadi segregasi menghasilkan keragaman genetik. Pada populasi F5, kemungkinan juga akan didapatkan heritabilitas yang tinggi pula.

Dengan hasil ini, karakter jumlah polong dapat dijadikan pertimbangan dalam pelaksanaan seleksi pada generasi berikutnya.

Pada populasi F5 dilakukan investasi buatan hama aphid sejak populasi F5 di tanam. Individu tanaman yang tidak mempunyai gen ketahanan akan langsung terserang. Namun, berdasarkan hasil pengamatan di lapang ternyata hanya sedikit tanaman yang terserang. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar tanaman F5 telah mempunyai gen ketahanan terhadap hama aphid. Rata-rata intensitas serangan aphid pada populasi F5, lebih rendah dari populasi F3 dan F4 (Gambar 4). Pada hasil persilangan HS/MLG15151 intensitas serangan kurang dari 18%, sedangkan pada hasil persilangan PS/MLG15151 kurang dari 4%. Hal ini akibat keberhasilan seleksi alami yang terjadi pada penanaman F3 dan F4. Pada populasi F3 dan F4, seleksi alami berdasarkan faktor biotik (hama) dan faktor abiotik (lingkungan), sehingga tanaman yang terseleksi adalah tanaman yang tahan terhadap cekaman faktor biotik dan abiotik. Dari populasi F3 yang terseleksi, masing-masing dipanen 2-3 benih dan ditanam secara bulk pada populasi F4. Selanjutnya dari populasi F4 yang terseleksi, masing-masing dipanen 2-3 benih dan ditanam secara bulk pada populasi F5.



Gambar 4. Intensitas Serangan Aphid pada Populasi PS, HS, MLG15151 dan F5

Rendahnya nilai intensitas serangan memberikan informasi tentang semakin sedikit tanaman yang terserang dan rendahnya tingkat serangan hama aphid. Apabila tingkat serangan rendah, berarti tanaman masih mampu menghasilkan polong segar dan dikategorikan toleran terhadap hama aphid. Dengan demikian, keragaman genetik toleransi terhadap aphid juga rendah. Namun demikian, rendahnya keragaman genetik ini tidak menyulitkan pelaksanaan seleksi pada populasi F5, karena secara genetik sebagian besar tanaman sudah mempunyai sifat ketahanan atau toleransi terhadap aphid. Hal ini terlihat pada sedikitnya tanaman terserang dan dengan skala serangan yang rendah. Seleksi dilakukan terhadap tanaman yang tidak terserang yang berdaya hasil tinggi. Pada hasil persilangan PS/MLG15151 seleksi semakin mudah dilakukan, karena intensitas serangan lebih rendah. Pada populasi F5 hasil persilangan HS/MLG15151, keragaman genetik beberapa variabel daya hasil, bervariasi dari rendah

sampai tinggi. Nilai ini mempermudah pelaksanaan seleksi buatan berdasarkan daya hasil.

Tabel 4. Nilai rerata dan heritabilitas populasi F5

Variabel	HS/MLG15151		PS/MLG15151	
	Rerata	h^2	Rerata	h^2
Umur bunga (hari)	45,16±3,94	0,46	43,79±4,24	0,19
Jumlah Polong	14,48±2,65	0,36	13,02±3,21	0,11
Panjang Polong (cm)	52,92±14,95	0,91	54,69±6,35	0,01
Bobot per polong (g)	17,37±4,59	0,63	20,62±2,61	0,38
Bobot polong/tan (g)	251,21±76,06	0,29	270,83±82,67	0,14
Jumlah biji	17,59±1,97	0,15	16,74±1,93	0,27

Seleksi alami yang telah terjadi pada populasi F4, dapat menurunkan nilai heritabilitas pada populasi F5, karena beberapa nilai variabel pengamatan ikut terseleksi lagi sehingga sebaran data pengamatan tidak bertambah luas. Hal ini terlihat pada hasil persilangan PS/MLG15151. Namun, pada populasi F4 telah diperoleh nilai heritabilitas sedang dan tinggi, sehingga apabila ingin dilakukan seleksi terhadap karakter daya hasil sudah dapat dilakukan sejak populasi F4.

Pada hasil persilangan HS/MLG15151, populasi F5 telah mempunyai nilai heritabilitas sedang sampai tinggi, berarti keragaman yang muncul lebih disebabkan oleh faktor genetik. Nilai ini juga memberikan harapan bahwa apabila ingin dilakukan seleksi berdasarkan karakter-karakter daya hasil sudah dapat dilakukan mulai populasi F5.

6. Galur yang diperoleh

Pada populasi F5 telah dilakukan seleksi buatan berdasarkan toleransi terhadap hama aphid dan daya hasil tinggi. Investasi hama telah dilakukan 2 minggu sebelum populasi F5 di tanam, sehingga tanaman F5 yang tidak tahan aphid langsung terserang setelah tumbuh. Namun, pada hasil persilangan HS/MLG15151, tanaman yang terserang hama aphid hanya sedikit dan intensitas serangan hama aphid pada kedua populasi adalah rendah, kurang dari 18%. Pada populasi hasil persilangan HS/MLG15151, nilai intensitas serangan justru kurang dari 4%. Jumlah tanaman yang terserang juga tidak banyak. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar tanaman F5 telah mengandung gen ketahanan yang diperoleh dari tetua MLG15151. Dengan kondisi seperti ini, maka pelaksanaan seleksi galur yang toleran aphid dan berdaya hasil tinggi menjadi lebih mudah dan lebih teliti.

Seleksi pertama dilakukan terhadap tanaman yang tidak mendapat serangan aphid sama sekali. Tanaman yang tidak terserang ditandai dengan tidak adanya hama aphid pada tanaman. Di atas kertas, skor skala serangan tanaman adalah nol. Dari tanaman yang tidak terserang, diseleksi lagi yang menunjukkan daya hasil tertinggi. Daya hasil dievaluasi dari jumlah polong, panjang polong, bobot polong dan warna polong. Intensitas seleksi

dikerjakan sangat ketat, yaitu 3,16%. Dari 3800 galur telah diperoleh sebanyak 120 galur harapan yang toleran terhadap hama aphid dan berdaya hasil tinggi.

Sebanyak 60 galur diperoleh dari hasil persilangan HS/MLG15151 dan 60 galur lainnya diperoleh dari hasil persilangan PS/MLG15151. Galur-galur harapan tersebut selanjutnya diberi nama UB7001, UB7002, UB7003 dan seterusnya sampai UB7120. Nama UB singkatan dari Universitas Brawijaya. Angka 7 menunjukkan seleksi dilakukan pada tahun 2007, sedang angka 001 sampai 120 menunjukkan nomor urut galur harapan.

Saat ini, benih dari galur-galur harapan tersebut telah tersimpan rapi di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Unibraw, dan akan segera dilakukan uji daya hasil dan seleksi galur unggul pada bulan November 2007.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pada kedua pasangan persilangan, heritabilitas arti luas dan arti sempit sifat toleransi terhadap hama aphid dan daya hasil bernilai rendah sampai sedang.
2. Metode seleksi yang tepat digunakan pada penelitian berikutnya adalah metode bulk.
3. Pada pasangan PS/MLG15151 gen yang mengendalikan sifat toleransi terhadap hama aphid adalah gen dominan tunggal
4. Pada pasangan HS/MLG15151 gen yang mengendalikan sifat toleransi terhadap hama aphid adalah gen dominan rangkap dan terjadi interaksi gen dominan x dominan
5. Pada populasi F3, F4 dan F5 telah terjadi peningkatan ketahanan terhadap hama aphid yang ditunjukkan dengan intensitas serangan yang makin rendah.
6. Diperoleh 120 galur harapan yang toleran hama aphid dan berdaya hasil tinggi

Saran

Perlu segera dilakukan uji daya hasil dan uji adaptasi terhadap galur harapan yang diperoleh agar segera dapat disebarkan ke masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Dirjen Dikti yang telah memberikan dana penelitian melalui PHB XIV/1 tahun 2006 dan PHB XIV/2 tahun 2007.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, N.. 1995. *Pendugaan Peran Gen*. FP Unibraw, Malang.
- Ferry, R.L. and B.B. Singh. 1997. Cowpea Genetic : A Review of the Recent Literature. In *Advance in Cowpea Research* (Eds. Singh, B.B. et al.), pp. 13-29. IITA, Ibadan, Nigeria
- Kasno, A.; Trustinah, Moedjiono and N. Saleh. 2000. Perbaikan Hasil, Mutu Hasil dan Ketahanan Varietas Kacang Panjang terhadap CAMV melalui Seleksi Galur pada Populasi Alam Dalam Ringkasan Makalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balitkabi, Malang.
- Kuswanto, 2002. Pendugaan Parameter Genetik Ketahanan Kacang Panjang terhadap Cowpea Aphid Mosaic Virus dan Implikasinya dalam Seleksi, *Disertasi*. Program Doktor Universitas Brawijaya.
- Kuswanto, L. Soetopo, T. Hadiastono dan A. Kasno. 2004. Pendugaan Heritabilitas Arti Sempit Ketahanan Kacang Panjang terhadap CABMV Berdasarkan Struktur Kekerabatan, *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati XVI (2) : 182-189*
- Balitkabi. 1998. Laporan Tahunan Balitkabi Tahun 1998/1999.
- Mather, S.K. and J.L. Jinks. 1982. *Biometrical Genetics*. University Press. Cambridge, Great Britain.
- Moedjiono, Trustinah dan A. Kasno. 1999. Toleransi Genotipe Kacang Panjang terhadap Komplek Hama dan Penyakit. Dalam *Prosiding Simposium V PERIPI Jatim* (Ed. S. Ashari et al.), pp. 279-287. Universitas Brawijaya, Malang.
- Neto, A.L.F. and J.B.M. Filho. 2001. Genetic Correlation Between Traits in the Esalq-PB1 Maize Population Divergently Selected for Tassel Size and Ear Height. *Sci. Agric.* 58 (1) : 1-8.
- Palmer, 1963. Resistance of Swedes to aphids. In H.F. van Emden, 1972 (Ed.), *Aphid Technology*. Academic Press, New York.
- Prabaningrum, L. 1996. Kehilangan Hasil Panen Kacang Panjang (*Vigna sinensis* Stikm) akibat Serangan Kutu Kacang *Aphis craccivora* Koch. *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran*, pp 355-359.
- Saleh, N, H. Ariawan, T. Hadiastono dan S. Djauhari. 1993. Pengaruh Saat Infeksi CAMV terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Komponen Hasil Tiga Varietas Kacang Tunggak. Dalam *Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1992*. (Ed. A. Kasno et al.) Balittan, Malang.
- Smith, C.M.. 1989. *Plant Resistance to Insect, A Fundamental Approach*. John Willey & Son., Canada.
- Smith, S.E.; R.O. Kuehl; I.M. Ray; R. Hui and D. Soleri. 1998. Evaluation of Simple Methods for Estimating Broad-Sense Heritability in Stands of Randomly Planted Genotypes. *Crop Sci.* 38 : 1125-1129
- Stanfield, W.D.. 1991. *Teori dan Soal-soal Genetika* (Terjemahan oleh Aspandi, M dan L.T.Hardy), Erlangga, Jakarta.
- Sumarno. 1992. Pemuliaan untuk Ketahanan terhadap Hama. Dalam *Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman I*. (Ed. A.Kasno et al.) pp.348-363. PPTI Jawa Timur.
- Suwarso. 1995. *Genetika Ketahanan Tembakau Lumajang terhadap Penyakit Lanas dan Pengaruh Sumber Ketahanan terhadap Hasil Panen dan Kualitas Krosok*. Disertasi Program Doktor, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ulrichs, C.. 2001. Cowpea Aphid, *Aphis craccivora* Koch, Sternorrhyncha : Aphididae, AVRDC, Taiwan.

- Untung, K., 2001. Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu sebagai Paradigma Baru PHT, Makalah Disampaikan pada Rapat Koordinasi program PHT-PR di Depok, 13 Nopember
- Verghese, A.and P.D.K.Jayanthi. 2002. A Technique for Quick Estimation of Aphid Numbers in Field. *Current Sci.*, 82 (9) :1165-1168.

KETERANGAN PRESENTASI MAKALAH

Dengan ini kami menyatakan bahwa makalah dibawah :

Judul : Perakitan Varietas Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sesquipedalis* (L). Fruwirth) Toleran Hama Aphid dan Berdaya Hasil Tinggi
Oleh : Dr. Ir. Kuswanto, MS
Instansi : Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

Telah dipresentasikan pada acara “Ekspose Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Unggulan Tingkat Nasional tahun 2007”, di Universitas Negeri Semarang (UNNES) di Semarang, pada tanggal 9-10 November 2007.

Malang, 10 November 2007
Panitia,
