

GALUR-GALUR KEDELAI BERBIJI SEDANG, POTENSI HASIL TINGGI DAN TOLERAN TERHADAP ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.)

Suharsono, N. Nugrahaeni, K. Paramita Sari, dan Y.F. Thursana

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

ABSTRAK

Ketahanan 38 galur kedelai berbiji sedang dan toleran terhadap ulat grayak *Spodoptera litura* dikaji baik dengan pilihan (*choice test*) dan tanpa pilihan (*no choice test*) dengan infestasi buatan. Infestasi larva ulat grayak instar-3 dilakukan pada 30 hari setelah tanam (HST). Intensitas kerusakan daun digunakan sebagai parameter untuk mengukur tingkat ketahanan. Sebagai pembanding toleran adalah IAC-100 dan G 100 H. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji dengan pilihan diperoleh 14 galur yang termasuk kategori toleran meliputi tiga galur termasuk AT (agak toleran)(IAC-100/Burangrang-P-94, IAC-100/Burangrang-P-95, IAC-100/Burangrang-P-96), lima galur bereaksi agak toleran (AT-T) (IAC-100/Kaba-G-67, IAC-100/Kaba-G-76, IAC-100/Kaba-G-47, IAC-100/Burangrang/G-645, dan IAC-100/Burangrang/Kaba-P-87), dua galur bereaksi toleran sangat toleran (T-ST) (IAC-100/Kaba-G-83, dan IAC-100/Burangrang-G-119) dan empat galur bereaksi agak toleran-sangat toleran (AT-ST)(IAC-100/Kaba-G-80, IAC-100/Burangrang/Kaba-P-86, G 100 H dan IAC-100). Pada uji tanpa pilihan diperoleh delapan galur bereaksi agak toleran (AT), yaitu IAC-100/Kaba-G-67, IAC-100/Kaba-G-80, Ijen/IAC-G-314, IAC-100/Burangrang G-625, IAC-100/Burangrang G-120, G 100 H/9305/IAC-100-P-77, IAC-100/Burangrang-P-97, dan IAC-100/Burangrang-P-100. Dua galur pembanding toleran G 100 H dan IAC-100 bereaksi sangat toleran (ST). Terdapat korelasi negatif antara kerapatan trikoma dengan tingkat ketahanan, namun koefisien korelasinya (r) rendah. Hal ini menunjukkan bahwa trikoma kurang berperan dalam ketahanan pada galur-galur yang diuji meski berperan sebagai barrier. Galur-galur yang konsisten toleran perlu dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: kerapatan, trikoma, ketahanan, ulat grayak

ABSTRACT

Moderate seed size soybean line, high yield potential and resistance for common cutworm *Spodoptera litura*. The resistance of 38 soybean genotypes to the common cutworm *Spodoptera litura* was investigated in choice and no choice tests with an artificial infestation. The 3rd instar larvae of common cutworm were infested to the tested genotypes at 30 days after planting (DAP). The soybean genotypes, i.e. IAC-100 and G 100 H were employed as resistant checks. The results showed that based on leave damage in the choice test, 14 soybean genotypes were identified as resistant to the common cutworm ranged from moderately resistance (MR) to highly resistance (HR). Three soybean, i.e. genotypes IAC-100/Burangrang-P-94, IAC-100/Burangrang-P-95, IAC-100/Burangrang-P-96, four genotypes, i.e. IAC-100/Kaba-G-67, IAC-100/Kaba-G-76, IAC-100/Kaba-G-47, IAC-100/Burangrang/G-645, and IAC-100/Burangrang/Kaba-P-87, two genotypes, i.e. IAC-100/Kaba-G-83, and IAC-100/Burangrang-G-119 and IAC-100/Kaba-G-80, IAC-100/Burangrang/Kaba-P-86, G 100 H and IAC-100 were moderately resistance (MR), moderately resistance (MR) to (R) resistance, highly resistance (HR) and moderately resistance (MR) to highly resistance (HR), respectively. The results from the choice test indicate that eight soybean genotypes, i.e. IAC-100/Kaba-G-67,

IAC-100/Kaba-G-80, Ijen/IAC-G-314, IAC-100/Burangrang G-625, IAC-100/Burangrang G-120, G 100 H/9305/IAC-100-P-77, IAC-100/Burangrang-P-97, and IAC-100/Burangrang-P-100 showed moderately resistance, however, two soybean genotypes G 100 H and IAC-100 consistently possessed high level of resistance (HR) to the common cutworm. There is a negative correlation between trichome densities and leaf damage, and the coefficient correlation (r) was low. This suggests that trichomes contributed in resistance to the genotypes tested. Genotypes which consistently resistance needs to be studied further.

Key words: density, trichomes, resistance, common cutworm.

PENDAHULUAN

Konsep pengendalian hama terpadu (PHT), varietas tahan merupakan taktik yang penting, karena taktik ini cocok dengan pengendalian biologis, budidaya, kimiawi serta aman bagi lingkungan dan telah berhasil digunakan sebagai cara pengendalian hama yang efektif (Maxwell 1990).

Program pemuliaan tahan hama pada tanaman kedelai di Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) dicanangkan sejak awal tahun 1990-an. Namun program penelitian ketahanan terhadap hama yang mendukung pembentukan varietas berjalan lambat, karena beberapa alasan, antara lain ketahanan terhadap hama bukan menjadi pra-syarat pelepasan varietas kedelai, sehingga alokasi dana penelitian ketahanan terbatas, sumber tetua tahan dalam koleksi plasma nutfah masih sedikit dan keterpaduan program dan kerjasama peneliti belum berjalan dengan baik, kesulitan dalam penggabungan sifat-sifat tahan dengan potensi hasil tinggi (Suharsono 2001).

Ulat grayak *Spodoptera litura* (F). merupakan hama bersifat polifag dapat menyerang berbagai jenis tanaman, dan pada tanaman kedelai hama ini merupakan salah satu hama pemakan daun yang sangat penting (Tengkano & Suharsono 2005). Pada kondisi endemis ulat grayak dapat menyebabkan defoliasi/kerusakan daun hingga 100% seperti yang terjadi di Kebun Percobaan (KP) Muneng tahun 2009 seluruh pertanaman kedelai terserang berat oleh ulat grayak.

Penelitian pada galur kedelai introduksi dari Brazilia, yaitu IAC-100 dan IAC-80-596-2 menunjukkan bahwa kedua galur tersebut mengandung sifat ketahanan terhadap ulat grayak (Suharsono 1993). Salah satu indikator ketahanan pada kedua galur tersebut adalah karena kurang disukai ulat grayak sebagai inang (Igita *et al.* 1998). Berdasarkan hasil penelitian Suharsono (1986); Suharsono dan Tridjaka (1993); Suharsono dan Prayogo (2005); Suharsono *et al.* (2007); Suharsono dan Suntono (2008) dan Suharsono dan Sulistyowati (2011) peluang untuk mendapatkan varietas tahan hama perusak daun khususnya terhadap ulat grayak sangat terbuka, setelah dua galur introduksi dari Brazilia, yaitu IAC-100 dan IAC-80596-2 ditemukan selain tahan terhadap hama pengisap polong juga mempunyai tingkat ketahanan terhadap ulat grayak. Salah satu hasil persilangan yang juga mempunyai tingkat ketahanan lebih tinggi terhadap ulat grayak adalah G 100 H hasil persilangan antara Himesirazu dengan IAC-100.

Perkembangan penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa kedua galur tersebut telah digunakan sebagai sumber tetua toleran tidak terbatas terhadap ulat grayak, tetapi juga digunakan untuk hama pemakan polong dan diseleksi terhadap kekeringan. Pada tahun

2003 dilepas varietas Ijen sebagai satu-satunya varietas kedelai yang dinyatakan agak tahan ulat grayak, hasil silang balik antara Himesirazu dengan varietas Wilis (Suhartina 2005). Hasil penelitian Suharsono *et al.* (2010) menunjukkan bahwa galur-galur kedelai hasil kombinasi persilangan menggunakan tetua yang berasal dari IAC-100 dan IAC-80-596-2 sebagian besar mengandung sifat toleran terhadap ulat grayak.

Penelitian ini melaporkan hasil evaluasi ketahanan galur-galur kedelai homo-sigot/generasi lanjut berbiji sedang dan potensi hasil tinggi hasil berbagai kombinasi persilangan antara tetua toleran ulat grayak (IAC-100, Ijen, dan G 100 H) dan varietas dengan potensi hasil tinggi (Kaba dan Burangrang).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) Malang pada MK I, 2011. Penelitian menggunakan 38 galur/varietas yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL), tiga ulangan. Penelitian dilakukan dengan dua metode, yaitu dengan pilihan (*choice test*) dan metode tanpa pilihan (*no choice test*). Larva *S. litura* yang digunakan adalah hasil pemeliharaan di laboratorium yang diberi pakan daun bayam dan daun kedelai, sampai generasi kedua instar 2-3.

Seluruh galur yang diuji, ditanam di dalam *polybag* dua tanaman/*polybag* kapasitas 10 kg yang diisi campuran tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1. Untuk uji dengan pilihan, ke 38 galur yang ditanam dalam *polybag* tersebut disungkup dengan kurungan kasa ukuran 4 m x 6 m x 2 m. Pada uji tanpa pilihan tiap galur ditanam dalam *polybag* dan dikurung dengan kurungan besi dan kain tile dengan diameter kurungan 30 cm dan tinggi 60 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi pengairan disesuaikan dengan kondisi pertumbuhan tanaman, dan penyiangan dilakukan pada umur 14, 21 dan 35 hari setelah tanam (HST). Pada 30 HST, tiap rumpun tanaman kedelai yang dikurung diinfestasi ulat grayak sebanyak 5 ekor larva instar 2/tanaman. Pada uji dengan pilihan diinfestasikan sebanyak 570 ulat yang dilepaskan di bagian tengah kurungan. Parameter yang diamati adalah intensitas kerusakan daun akibat serangan ulat grayak pada setiap rumpun dilakukan pada 3, 6, 9, 12, dan 15 hari setelah infestasi (HSI). Pengamatan mulai dari 3-15 HSI tiap ulangan disediakan 5 pot pengamatan, tiap pot terdiri dari 2 rumpun tanaman. Kerusakan daun akibat serangan ulat grayak diukur dengan metode skor kerusakan dengan skala 0, 1, 2, 3, dan 4 dengan nilai skor kerusakan sebagai berikut:

- Skor 0 : Daun sehat (tidak ada serangan ulat grayak)
- Skor 1 : ¼ bagian daun terserang ulat grayak
- Skor 2 : ½ bagian daun terserang ulat grayak
- Skor 3 : ¾ bagian daun terserang ulat grayak
- Skor 4 : 1 bagian daun penuh terserang ulat grayak

Intensitas serangan dinilai menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum (ni \times Vi)}{ZN} \times 100\%$$

P = persentase kerusakan daun; n_i = banyaknya daun yang menunjukkan skor ke- i ; v_i = skor daun ke - i (i : 0-4); Z = skor tertinggi (4), dan N = banyaknya daun yang diamati.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT). Kriteria ketahanan ditentukan menggunakan metode Chiang dan Talekar (1980) berdasarkan rata-rata dan simpangan baku kemudian dikelompokkan kedalam :

1. Sangat Tahan (ST) : $X-2SD$
2. Tahan (T) : $X-2SD$ s/d $X-SD$
3. Agak Tahan (AT) : $X-SD$ s/d X
4. Rentan (R) : X s/d $X+SD$
5. Sangat Rentan (SR) : $>X+SD$.

Kriteria ketahanan dihitung dari data hasil pengamatan tiap waktu pengamatan. Galur-galur yang konsisten menunjukkan kategori agak toleran (AT), toleran (T), dan sangat toleran (ST) ditentukan sebagai galur yang terpilih toleran.

Selain itu diamati kerapatan dan panjang trikoma daun. Daun dipotong dengan ukuran 0,5 cm x 0,5 cm, kemudian difiksasi dengan *formaldehid alcoholoholic glacial acetic acid* (FAA) selama 24 jam. Daun yang telah difiksasi diletakkan di atas gelas obyek (*object glass*) dan ditetesi aquades kemudian diamati di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran 40x. Pengamatan daun menggunakan dua contoh daun trifoliat, masing-masing pengamatan trikoma dilakukan pada bagian adaksial (permukaan atas) dan bagian abaksial (permukaan bawah). Penghitungan trikoma dilakukan pada dua bidang pandang. Pengukuran panjang trikoma dilakukan sebanyak tiga contoh daun pada ukuran yang berbeda (terpanjang, sedang dan terpendek) pada masing-masing ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji dengan pilihan (*choice test*)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa intensitas kerusakan daun berbeda nyata diantara galur yang diuji. Intensitas serangan meningkat sejalan dengan umur tanaman. Sampai dengan 6 hari setelah infestasi (HSI) intensitas terendah 12% pada galur IAC-100/Burangrang-P-93 dan intensitas serangan tertinggi pada varietas Panderman hingga mencapai 39%. Intensitas serangan kerusakan daun pada varietas Ijen dan varietas Panderman lebih tinggi dibanding galur yang lain. Sampai dengan 15 HSI rata-rata serangan pada daun berkisar antara 25-65%. Intensitas serangan terendah ditemukan pada galur IAC-100, sedangkan serangan tertinggi terjadi pada galur IAC-100/Burangrang-G-121 (Tabel 1). Varietas Panderman sebagai pembanding rentan konsisten pada kategori rentan. Berdasarkan rumus Chiang dan Talekar (1980) diperoleh 14 galur yang bereaksi toleran terhadap ulat grayak, masing-masing terdiri dari tiga galur termasuk agak toleran (AT) yaitu galur IAC-100/Burangrang-P-94, IAC-100/Burangrang-P-95, IAC-100/Burangrang-P-96.

Lima galur bereaksi agak toleran-toleran (AT-T), yaitu galur IAC-100/Kaba-G-67, IAC-100/Kaba-G-76, IAC-100/Kaba-G-47, IAC-100/Burangrang/G-645, dan IAC-100/Bu-

rangrang/Kaba-P-87. Dua galur bereaksi toleran sampai sangat toleran (T-ST), yaitu galur IAC-100/Kaba-G-83, dan IAC-100/Burangrang-G-119. Empat galur bereaksi agak tahan-sangat tahan (AT-ST), yaitu galur IAC-100/Kaba-G-80, IAC-100/Burangrang/Kaba-P-86, G 100 H, dan IAC-100 (Gambar 1). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada setiap pengamatan terjadi ragam reaksi ketahanan yang berubah. Pada uji dengan pilihan, ulat bebas melakukan pilihan inangnya. Apabila pada suatu galur telah dipilih dan sesuai dengan preferensi inang ulat grayak galur tersebut akan termakan lebih banyak. Karena kekurangan pakan, maka ulat-ulat akan menyerang galur-galur lain yang kemungkinan termasuk galur yang kurang sesuai (lebih toleran). Akibatnya galur toleran pun akan menderita serangan yang lebih tinggi karena serangan individu ulat yang lain. Akibatnya pada suatu galur terjadi pergeseran pada periode pengamatan sebelumnya bereaksi agak toleran menjadi rentan. Namun fenomena ini perlu dikaji lebih lanjut.

Galur-galur kedelai yang tetuanya berasal dari tetua galur IAC-100 selalu membawa sifat yang toleran, meskipun pada beberapa kasus tidak selalu demikian kemungkinan oleh karena adanya segregasi. Telah diketahui bahwa IAC-100 merupakan galur yang mempunyai ketahanan terhadap ulat grayak (Suharsono *et al.* 2010). Pada setiap pengamatan terjadi perubahan reaksi ketahanan. Banyak galur yang pada awal pengamatan bereaksi toleran, pada periode berikutnya berubah menjadi rentan. Belum diketahui secara jelas penyebab fenomena ini, namun ada dugaan karena adanya *gene linkage* yang mungkin timbul dari keturunan hasil persilangannya.

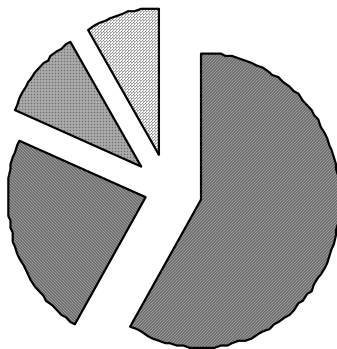
Tabel 1. Intensitas serangan dan kategori ketahanan terhadap ulat grayak pada metode dengan pilihan (Rumah Kasa Balitkabi 2011).

Galur kedelai	Intensitas serangan daun (%)				Kategori ketahanan
	6 HST	9 HST	12 HST	15 HST	
IAC-100/Burangrang-G-119	13,10 ST	20,37 ST	29,93 T	33,21 ST	T-ST
IAC-100/Kaba-G-83	16,97 T	21,20 ST	26,69 T	28,66 ST	T-ST
Kaba/IAC-100-G-90	21,46 R	29,93 R	40,95 AT	41,74 R	R-AT
IAC-100/Kaba-G-33	16,43 AT	35,05 AT	37,15 AT	37,75 R	R-AT
IAC-100/Kaba-G-53	27,39 R	34,74 R	38,61 R	48,92 R	R
IAC-100/Burangrang-G-163	20,44 R	33,47 R	36,73 R	43,31 R	R
IAC-100/Kaba-G-67	13,58 T	21,56 T	26,51 T	34,77 AT	AT-T
IAC-100/Kaba-G-76	15,84 T	26,77 AT	30,63 AT	39,20 AT	AT-T
IAC-100/Kaba-G-47	9,74 T	23,12 T	25,98 T	36,07 AT	AT-T
IAC-100/Kaba-G-80	13,87 AT	22,13 ST	28,08 AT	31,81 AT	AT-ST
IAC-100/Burangrang-G-645	13,62 T	21,65 T	28,65 AT	35,50 AT	AT-T
Ijen/IAC-G-314	19,49 R	32,09 R	33,83 AT	52,47 R	R
Ijen/IAC-G-355	21,16 R	34,30 R	42,67 R	48,40 R	R
IAC-100/Burangrang-G-625	19,83 R	35,51 R	50,27 R	55,44 R	R
IAC-100/Burangrang-G-121	24,32 R	36,83 R	50,89 R	65,76 R	R
IAC-100/Burangrang-G-619	22,98 R	39,89 R	42,90 R	47,52 R	R
Malabar/IAC-G-600	18,29 R	24,56 ST	39,73 R	45,68 R	R
IAC-100/Burangrang-G-120	16,37 AT	27,16 AT	31,71 AT	45,48 R	R-AT

Tabel 1. Lanjutan

IAC-100/Kaba-G-65	14,66 R	24,03 AT	29,16 AT	37,83 AT	R-AT
G 100 H/9305/IAC-100-P-76	20,61 R	36,18 R	37,04 R	43,94 R	R
G 100 H/9305/IAC-100-P-77	19,73 AT	25,59 AT	35,94 R	40,60 AT	R-AT
IAC-100/Burangrang/Kaba-P-86	14,32 ST	26,28 AT	30,56 AT	32,62 AT	AT-ST
IAC-100/Burangrang/Kaba-P-87	14,83 T	27,64 AT	34,53 AT	37,57 AT	AT-T
IAC-100/Burangrang/Kaba-P-89	21,79 AT	27,47 AT	36,50 R	44,35 R	R-AT
Kaba/IAC-100/Burangrang-P-91	22,22 R	28,73 AT	34,86 AT	36,69 AT	R-AT
Kaba/IAC-100/Burangrang-P-92	20,45 AT	24,58 AT	32,86 AT	40,25 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-93	12,38 AT	26,92 AT	33,63 AT	40,59 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-94	10,18 AT	24,17 AT	33,10 AT	37,41 AT	AT
IAC-100/Burangrang-P-95	12,33AT	26,94 AT	30,40 AT	36,74 AT	AT
IAC-100/Burangrang-P-96	16,17 AT	26,84 AT	29,61 AT	35,63 AT	AT
IAC-100/Burangrang-P-97	18,75 AT	25,35 AT	29,28 ST	36,01 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-98	18,30 R	35,57 AT	41,68 R	42,69 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-99	25,98 R	27,90 AT	46,55 R	47,26 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-100	14,88 AT	32,30 R	38,62 R	47,26 R	R-AT
G 100 H	16,24 AT	17,33 ST	21,97 ST	31,56 ST	AT-ST
IAC-100	15,98 AT	20,04 ST	20,68 ST	25,17 ST	AT-ST
Ijen	24,36 R	40,13 R	53,10 R	56,70 R	R
Panderman	39,53 R	41,64 R	55,54 R	55,14 R	R

Keterangan : R = rentan, AT = agak toleran; T = toleran; ST = sangat toleran.



Gambar 1 Distribusi jumlah galur kedelai yang mempunyai sifat ketahanan terhadap ulat grayak (T= toleran; AT = agak toleran; ST = sangat toleran).

Uji Tanpa Pilihan (No Choice Test)

Pada metode tanpa pilihan, diperoleh 10 galur yang mempunyai sifat ketahanan terhadap ulat grayak. Delapan galur bereaksi AT yaitu IAC-100/Kaba-G-67, IAC-100/Kaba-G-80, Ijen/IAC-G-314, IAC-100/Burangrang G-625, IAC-100/Burangrang G-120, G 100 H/9305/IAC-100-P-77, IAC-100/Burangrang-P-97, dan IAC-100/Burangrang-P-

100. Dua galur yang merupakan galur pembanding berkriteria ST yaitu G 100 H dan IAC-100 (Tabel 2).

Rata-rata intensitas serangan daun pada uji tanpa pilihan lebih tinggi dibanding uji dengan pilihan, yaitu berkisar 15-94%. Pada metode tanpa pilihan, rata-rata intensitas serangan ulat grayak 15-32% pada galur sangat toleran. Ulat grayak akan memilih inang berdasarkan stimulan dari tanaman yang diterima serangga antara lain melalui penciuman, taktil, dan gelombang yang diterima oleh serangga berdasarkan penampakan tanaman. Alat penciuman serangga untuk memilih tanaman inang dinamakan *sensilla basiconica* yang berada di antena. Dalam pemilihan inang secara visual, serangga mempunyai dua kemampuan yaitu kemampuan dalam diri serangga untuk menerima pesan dari tanaman dan kemampuan serangga dalam membedakan pencahayaan, warna cahaya, kecerahan cahaya yang berasal dari bentuk dan pola tanaman (Smith 1989).

Intensitas serangan ulat grayak pada galur pembanding G 100 H dan IAC-100 berturut-turut sebesar 29,23 dan 26,18% (metode dengan pilihan) 19,55 dan 17,55% (metode tanpa pilihan). Sedangkan untuk varietas Wilis dalam percobaan ini bereaksi rentan (R). Hal tersebut menunjukkan bahwa 12 galur yang berkriteria toleran selain IAC-100 dan G 100 H, sifat ketahanan yang dimilikinya lebih tinggi dibandingkan dengan sifat ketahanan yang dimiliki varietas Ijen. Hasil penelitian Sukirno (2007) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada aspek biologi ulat grayak yang diberi pakan menggunakan galur/varietas kedelai tahan yaitu IAC-80-596-2, IAC-100, W-80-2-4-20, wilis dan Ijen. Pertumbuhan ulat grayak pada galur IAC-80-596-2, IAC-100 lebih lambat dibandingkan dengan varietas Wilis dan Ijen. Perbedaan lama perkembangan ulat grayak pada kedelai galur IAC-80-596-2, IAC-100 dan galur W-80-2-4-20 lebih lama daripada varietas Wilis dan Ijen.

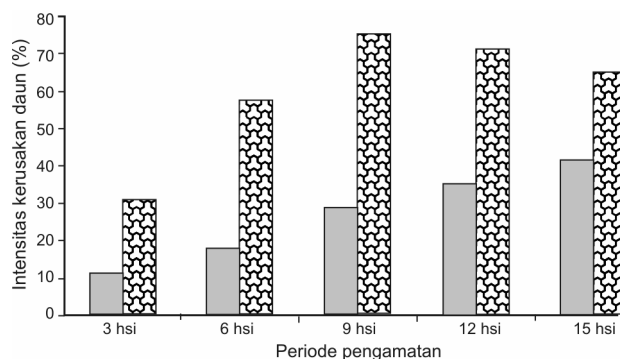
Berdasarkan rekomendasi tingkat kerusakan daun ekonomis (ambang kerusakan ekonomis) untuk ulat grayak adalah 12,5% (Tengkano & Sutarno 1982). Pada galur toleran terpilih intensitas kerusakan daun antara 19-26%, hal ini berarti bahwa kerusakan yang ditimbulkannya melampaui batas ambang kerusakan ekonomis. Kehilangan daun sebesar 50% pada fase vegetatif menimbulkan penurunan hasil sebesar 3%, sedangkan pada fase pembungaan dan pembentukan polong kerusakan daun sebesar 50% menyebabkan penurunan hasil sebesar 9% (Saenong 2007). Tanaman bersifat toleran apabila mempunyai kemampuan untuk memperbaiki kerusakan jaringan dan menghasilkan jaringan baru setelah terjadi kerusakan akibat serangan hama sehingga masih tetap mampu menghasilkan. Toleransi suatu tanaman juga didukung oleh kombinasi antara antibiosis dan antixenosis (Smith 1989).

Tabel 2. Intensitas serangan dan kategori ketahanan galur kedelai terhadap ulat grayak pada metode tanpa pilihan (Rumah Kasa Balitkabi 2011).

Galur kedelai	Intensitas serangan daun (%)			Kategori ketahanan	
	6 HST	9 HSI	12 HSI	15 HSI	
IAC-100/Burangrang-G-119	55,01 AT	68,05 R	74,48 AT	75,02 R	R-AT
IAC-100/Kaba-G-83	52,43 AT	65,71 AT	70,66 R	71,23 AT	R-AT
Kaba/IAC-100-G-90	67,22 R	79,88 R	83,66 R	84,98 R	R
IAC-100/Kaba-G-33	54,77 AT	69,72 R	73,40 AT	74,84 R	R-AT
IAC-100/Kaba-G-53	46,04 T	47,52 AT	62,51 AT	75,36 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-G-163	57,25 AT	72,45 R	77,34 R	81,65 R	R-AT
IAC-100/Kaba-G-67	47,69 AT	51,09 AT	60,73 AT	64,53 AT	AT
IAC-100/Kaba-G-76	48,63 AT	69,02 R	71,41 R	72,47 R	R-AT
IAC-100/Kaba-G-47	48,81 AT	70,70.R	71,57 R	76,79 R	R-AT
IAC-100/Kaba-G-80	49,97 AT	53,00 AT	61,12 AT	61,36 AT	AT
IAC-100/Burangrang-G-645	70,60 R	78,19 R	86,83 R	88,33 SR	R
Ijen/IAC-G-314	58,34 R	73,36 R	78,11 R	79,06 R	R
Ijen/IAC-G-355	47,14 AT	58,63 AT	68,72 AT	71,25 AT	AT
IAC-100/Burangrang-G-625	51,09 AT	58,71 AT	62,18 AT	63,48 AT	AT
IAC-100/Burangrang-G-121	47,77 AT	62,46 AT	78,72 R	78,89 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-G-619	62,53 R	69,44 R	78,02 R	78,39 R	R
Malabar/IAC-G-600	57,92 R	76,25 R	85,29 R	89,68 R	R
IAC-100/Burangrang-G-120	55,51 AT	61,73 AT	62,03 AT	74,73 AT	AT
IAC-100/Kaba-G-65	74,02 SR	84,16 SR	91,05 SR	92,03 SR	SR
G 100 H/9305/IAC-100-P-76	85,49 SR	93,75 SR	94,44 SR	94,81 SR	SR
G 100 H/9305/IAC-100-P-77	51,36 AT	56,06 AT	58,16 AT	68,44 AT	AT
IAC-100/Burangrang/Kaba-P-86	60,62 R	91,73 SR	93,21 SR	93,67 SR	SR-R
IAC-100/BurangrangKaba-P-87	67,57 R	75,37 SR	87,11 R	83,74 R	SR-R
IAC-100/Burangrang/Kaba-P-89	58,91 R	64,21 AT	70,90 AT	81,19 R	R-AT
Kaba/IAC-100/Burangrang-P-91	60,96 R	81,3 R	83,07 SR	86,24 SR	SR-R
Kaba/IAC-100/Burangrang-P-92	54,17 AT	69,97 R	72,03 R	79,31 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-93	61,69 R	66,61 R	73,39 R	74,14 AT	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-94	49,95 T	65,09 R	71,49 R	76,85 R	R-T
IAC-100/Burangrang-P-95	58,46 R	58,1 AT	74,89 R	82,00 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-96	77,43 SR	82,57 SR	91,47 SR	97,41 SR	SR
IAC-100/Burangrang-P-97	51,36 AT	56,08 AT	57,41 AT	75,89 AT	AT
IAC-100/Burangrang-P-98	54,38 T	66,23 R	69,54 R	74,32 AT	R-T
IAC-100/Burangrang-P-99	60,71 R	63,67 AT	69,60 AT	77,03 R	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-100	48,61 AT	54,68 AT	62,14 AT	63,76 AT	AT
G 100 H	15,19 ST	25,38 ST	26,12 ST	32,12 ST	ST
IAC-100	22,52 ST	24,63 ST	26,71 ST	28,16 ST	ST
Ijen	58,33 AT	63,89 R	72,22 R	76,85 R	R-AT
Panderman	59,31 AT	60,34 AT	87,70 SR	93,63 SR	SR-AT

Keterangan : R = rentan, AT = agak toleran; T = toleran; ST = sangat toleran.

Pada uji tanpa pilihan intensitas kerusakan daun mengalami kenaikan pada pengamatan pertama (3 HSI) sampai ketiga (9 HSI) dan mengalami penurunan hingga pengamatan ke lima (12 HST) (Gambar 2). Hal ini disebabkan pada pengamatan ke tiga (9 HSI) umur larva ulat grayak telah mencapai instar V, sedangkan pada pengamatan ke empat ulat grayak telah memasuki instar VI. Pada kedua instar tersebut aktivitas makan larva telah berkurang/berhenti karena telah memasuki periode kepompong. Tetapi berbeda dengan metode dengan pilihan. Intensitas kerusakan daun akibat serangan ulat grayak mengalami kenaikan pada pengamatan pertama sampai ke lima, hal ini disebabkan setelah memakan inangnya yang cocok, untuk mempertahankan siklus hidupnya sampai larva instar VI ulat grayak akan memilih inang yang tidak dipilih sebelumnya. Kerusakan karena ulat grayak ditentukan oleh populasi dan stadia serangga, stadia tanaman dan tingkat kerentanan varietas kedelai (Arifin & Koswanudin 2011).



Gambar 2. Laju perkembangan kerusakan daun pada pengamatan pertama sampai kelima setelah infestasi pada metode dengan pilihan dan metode tanpa pilihan

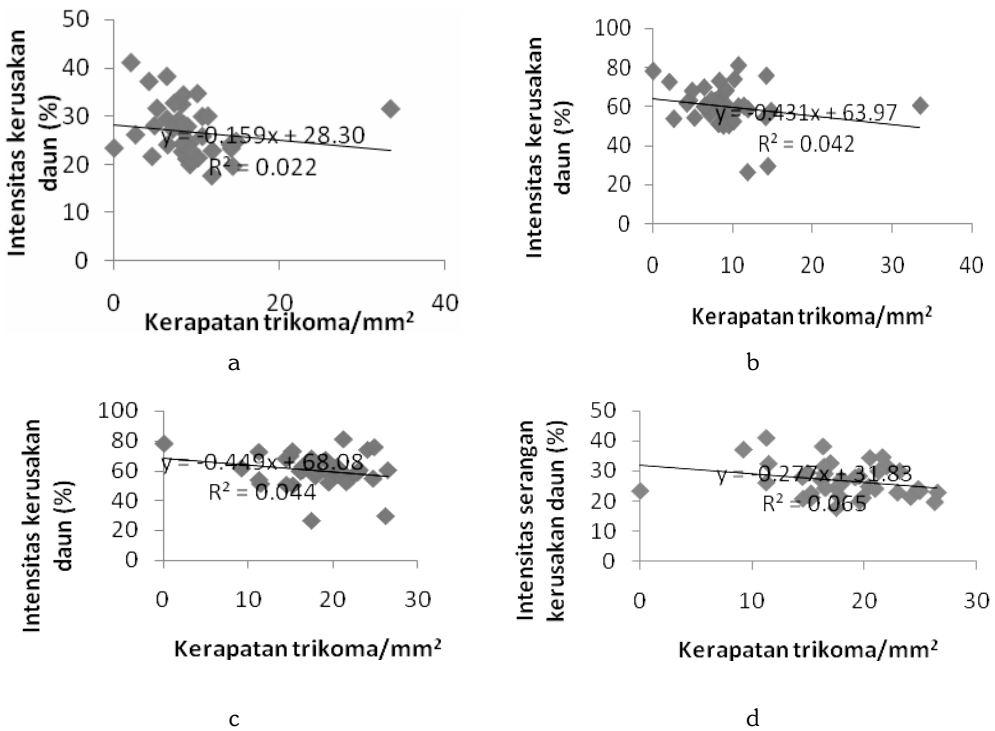
Intensitas serangan daun pada uji tanpa pilihan lebih tinggi dibanding dengan pilihan (Gambar 2). Berdasarkan hasil kedua uji pilihan dan tanpa pilihan diperoleh dua galur hasil persilangan yang konsisten toleran, yaitu IAC-100/Kaba-G-67 dan IAC-100/Kaba-G-80 (Tabel 3) dengan intensitas serangan rata-rata masing-masing 32% dan 52% untuk uji dengan dan tanpa pilihan. Sedangkan galur pembandingan toleran, yaitu IAC-100 dan G100 H konsisten AT-ST dengan intensitas serangan 24-26%.

Hubungan antara kerapatan trikoma daun dengan intensitas serangan ulat grayak

Trikoma daun yang diamati terdiri dari dua bagian, yaitu bagian adaksial dan abaksial. Hubungan kerapatan trikoma daun baik adaksial maupun abaksial antara intensitas serangan ulat grayak dengan pilihan ataupun tanpa pilihan, dinyatakan dengan nilai r sebesar 0,19 (adaksial–dengan pilihan), $r = 0,13$ (adaksial-tanpa pilihan), $r = 0,40$ (abaksial-dengan pilihan) dan $r = 0$ (abaksial-tanpa pilihan). Terdapat korelasi negatif antara kerapatan trikoma dengan intensitas serangan ulat grayak, hal ini berarti bahwa kerapatan trikoma berpengaruh secara langsung terhadap kesukaan makan ulat grayak (Gamber 3). Adie (2008) mengemukakan bahwa ketahanan kedelai terhadap ulat grayak

ditentukan oleh kepadatan trikoma daun yang berkorelasi negatif dengan intensitas kerusakan daun. Berbeda dengan penggerek polong kedelai *Etiella zinckenella*, kepadatan trikoma berpengaruh langsung terhadap banyaknya telur yang diletakkan oleh *E. Zinckenella*. Semakin banyak trikoma, telur yang diletakkan juga semakin banyak (Susanto & Adie 2008). Trikoma polong secara tidak langsung merupakan barrier mekanis bagi invasi suatu hama, namun juga dapat memperangsang bagi aktivitas peneluran (Untung 1993).

Ketiga sifat ketahanan tanaman antixenosis, antibiosis dan toleran merupakan perwujudan sifat ketahanan tanaman terhadap hama. Ketiga sistem tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk morfologi tanaman antara lain trikoma pada permukaan daun, batang dan polong.



Gambar 3. Korelasi antara kepadatan trikoma pada adaksial dengan intensitas serangan ulat grayak dengan metode dengan pilihan (a), kepadatan trikoma abaksial dengan intensitas serangan metode dengan pilihan (b), kepadatan trikoma abaksial dengan intensitas serangan metode tanpa pilihan (c), kepadatan trikoma adaksial dengan intensitas serangan metode dengan pilihan (d)

Tabel 3. Kategori ketahanan galur-galur kedelai hasil persilangan berbiji sedang

Perlakuan	Kriteria Ketahanan	
	Dengan pilihan	Tanpa pilihan
IAC-100/Burangrang-G-119	T-ST	R-AT
IAC-100/Kaba-G-83	T-ST	R-AT
Kaba/IAC-100-G-90	R-AT	R
IAC-100/Kaba-G-33	R-AT	R-AT
IAC-100/Kaba-G-53	R	R-AT
IAC-100/Burangrang-G-163	R	R-AT
IAC-100/Kaba-G-67	AT-T	AT
IAC-100/Kaba-G-76	AT-T	R-AT
IAC-100/Kaba-G-47	AT-T	R-AT
IAC-100/Kaba-G-80	AT-ST	AT
IAC-100/Burangrang-G-645	AT-T	R
Ijen/IAC-G-314	R	R
Ijen/IAC-G-355	R	AT
IAC-100/Burangrang-G-625	R	AT
IAC-100/Burangrang-G-121	R	R-AT
IAC-100/Burangrang-G-619	R	R
Malabar/IAC-G-600	R	R
IAC-100/Burangrang-G-120	R-AT	AT
IAC-100/Kaba-G-65	R-AT	SR
G 100 H/9305/IAC-100-P-76	R	SR
G 100 H/9305/IAC-100-P-77	R-AT	AT
IAC-100/Burangrang/Kaba-P-86	AT-ST	SR-R
IAC-100/Burangrang/Kaba-P-87	AT-T	SR-R
IAC-100/Burangrang/Kaba-P-89	R-AT	R-AT
Kaba/IAC-100/Burangrang-P-91	R-AT	SR-R
Kaba/IAC-100/Burangrang-P-92	R-AT	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-93	R-AT	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-94	AT	R-T
IAC-100/Burangrang-P-95	AT	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-96	AT	SR
IAC-100/Burangrang-P-97	R-AT	AT
IAC-100/Burangrang-P-98	R-AT	R-T
IAC-100/Burangrang-P-99	R-AT	R-AT
IAC-100/Burangrang-P-100	R-AT	AT
G 100 H	AT-ST	ST
IAC-100	AT-ST	ST
Ijen	R	R-AT
Panderman	R	SR-AT

Keterangan: R = rentan, AT = agak toleran; T = toleran; ST = sangat toleran; SR = sangat toleran.

KESIMPULAN

Galur-galur yang mempunyai kriteria ketahanan terhadap ulat grayak yaitu: IAC-100/Burangrang-P-94, IAC-100/Burangrang-P-95, IAC-100/Burangrang-P-96, IAC 100/Kaba-G-67, IAC-100/Kaba-G-76, IAC-100/Kaba-G-47, IAC-100/Burangrang/G-645, IAC100/Burangrang/Kaba-P-87, IAC-100/Kaba-G-83, IAC-100/Burangrang-G-119, AC 100/Kaba-G-80, IAC-100/Burangrang/Kaba-P-86, serta G 100 H dan IAC-100.

Galur-halur hasil uji yang konsisten bereaksi toleran perlu dikaji lebih lanjut untuk menentukan faktor ketahanannya. Kerapatan trikoma berkorelasi negatif dengan tingkat kerusakan daun sehingga bukan penentu utama ketahanan kedelai terhadap ulat grayak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie MM. 2008. Perbaikan Ketahanan Kedelai Terhadap Hama Ulat Grayak melalui modifikasi karakter trikoma daun. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Brawijaya, Malang.
- Arifin M, Koswanudin. 2011. Alternatif Teknologi Pengendalian Ulat grayak pada Kedelai dengan Berbagai Jenis Insektisida Biorasional. <http://www.teknologi.kompasiana.com/alternatif-teknologi-pengendalian/>. [5 Mei 2011].
- Chiang HS, Talekar NS. 1980. Identification of Source of Resistance to the Beanfly and Two Other Agromyzid Flies in Soybean and Mungbean. *J Econ Entomol* 73(2):1-5.
- Igita K, Adie MM, Suharsono, Tridjaka. 1998. Method of cultivation of soybean cropping systems with low input (pesticide) in Indonesia. Brief Report. JIRCAS Project. 10 pp.
- Maxwell FG. 1990. Use of insect resistant plants in integrated pest management programs. Presented at the FAO/UNEP/USSR workshop on IPM. Kishnev, USSR. 12-15 June 1990.
- Saenong SM. 2007. Kiat mengamankan hasil produksi kedelai dari infestasi organisme pengganggu tanaman. Peneliti hama dan penyakit pada Balitsereal Maros Sul-sel. http://www.organisme_penggangu-tumbuhan/. [9 Apr 2008].
- Smith CM. 1989. Plant resistance to insect. A Fundamental Approach. John Wiley and Sons. 286 pp.
- Suharsono. 1986. Kajian Antibiosis Tanaman Kedelai terhadap *Spodoptera litura* dan *Origya* sp. *Penelitian Palawija* 1(2): 58-63.
- Suharsono, Tridjaka. 1993. Uji ketahanan varietas kedelai terhadap ulat grayak *Spodoptera litura*. Makalah Seminar Regional HPTI Jawa Timur di UPN Veteran Surabaya.
- Suharsono, Prayogo Y. 2005. Antibiosis on soybean breeding line w/80-2-4-20. A mechanism of resistance to soybean armyworm *Spodoptera litura* F. Paper presented at Int. Conf. For Crop Security 20-22 September, 2005, Malang, Indonesia.
- Suharsono et.al. 2007. Perbaikan dan evaluasi komponen teknologi pengendalian hama dan penyakit terpadu (PHT) pada tanaman kedelai. 2007. Laporan Akhir Hasil Penelitian Tahun 2007.
- Suharsono, Suntono. 2008. Antisenosis morfologis pada tanaman kedelai terhadap pengerek polong. *Buletin Palawija* 12: 29-34.
- Suharsono. 2011. Pengelolaan ulat grayak *Spodoptera litura* F. Terpadu melalui intergasi varietas tahan, NPV, dan pestisida nabati pada tanaman kedelai. Proposal Intensif Riset Terapan. 14 hlm. *Tidak dipublikasikan*.
- Suhartina. 2005. Deskripsi varietas Unggul kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. 154 hlm.

- Sukirno. 2007. Pengaruh galur tahan terhadap biologi ulat grayak *S. litura* F. Skripsi S1. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Negeri Malang. 55 hlm. *Belum dipublikasikan*.
- Susanto GWA, Adhie MM . 2008. Penciri ketahanan morfologi genotipe kedelai terhadap hama penggerek polong. *J Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27(2):1-6.
- Tengkano W, Sutarno T. 1982. Influence of leaf attack at generative stage on yield of Orba soybean variety. *Penelitian Pertanian* 2:51-53.
- Tengkano W, Suharsono. 2005. Ulat grayak *Spodoptera litura* F. pada kedelai dan pengendaliannya. *Buletin Palawija* 10: 43-52.
- Untung K. 1993. Pengantar pengelolaan hama terpadu. Gajah Mada Univ. Press. 273 hlm.