

METODA UJI KETAHANAN TANAMAN KEKACANGAN TERHADAP HAMA PEMAKAN DAUN

A.N. Kuswadi dan S. Sutrisno

# METODE UJI KETAHANAN TANAMAN KEKACANGAN TERHADAP HAMA PEMAKAN DAUN<sup>1</sup>

A. N. Kuswadi<sup>2</sup> dan S. Sutrisno<sup>2</sup>

## ABSTRAK

METODE UJI KETAHANAN TANAMAN KEKACANGAN TERHADAP HAMA PEMAKAN DAUN. Dalam pemuliaan yang diprogramkan untuk memperoleh varietas unggul tahan hama, skrining atau seleksi massa untuk membedakan tanaman yang tahan dari yang rentan terhadap hama, idealnya dilakukan di dalam uji lapang. Akan tetapi, agar dapat dilakukan sewaktu-waktu dengan biaya yang lebih murah, perlu dikembangkan metode uji di rumahkaca atau di laboratorium. Dalam uji rumahkaca, pada pemuliaan kekacangan (kedelai atau kacang hijau), tanaman uji yang ditanam satu persatu di dalam pot volume 0,5 liter, pada umur dua minggu diinokulasi masing-masing dengan tiga ekor hama (larva ulat grayak *Spodoptera litura* yang baru menetas). Di dalam bak aluminium yang diisi air setinggi 2 cm pot-pot disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) 3 - 5 ulangan, sedemikian rupa sehingga di dalam kelompok ulat dapat bebas memilih tanaman yang disukai. Perbedaan tingkat kerusakan daun, seminggu setelah inokulasi, menunjukkan adanya perbedaan tingkat ketahanan tanaman akibat mekanisme *antixenosis*, antara beberapa mutan kedelai dan kacang hijau yang diuji. Keadaan yang sama bagi perbedaan jumlah larva yang ditemukan pada tiap tanaman. Dalam uji laboratorium, helaian daun tanaman uji diumpungkan pada seekor larva ulat grayak yang baru mementas di dalam petridish, dan ditambah atau ganti setiap diperlukan. Perbedaan luas helaian daun yang dikonsumsi menunjukkan perbedaan tingkat ketahanan akibat mekanisme antibiosis antartanaman uji. Demikian pula bagi perbedaan berat kotoran larvanya.

## ABSTRACT

METHODS TO TEST RESISTANCE OF LEGUMES PLANTS TO LEAF FEEDING INSECT PESTS. In breeding programmed to acquire high yielding varieties resistant to pests, screening or mass selections to differentiate plants resistant to insect pests from the susceptible are ideally conducted in the field. However, in order the selection could be done at any time with lower expenses, green house or laboratory tests were developed. In green house tests, tested legumes (soybean or mungbean) grown individually in plastic pots of 0.5 liter volume, were inoculated with the pest (three neonate

---

<sup>1</sup> Disampaikan dalam Simposium PERHIPI di Fakultas Pertanian UPN Veteran Jawa Timur di Surabaya tanggal 24 - 25 Mei 1996.

<sup>2</sup> Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) - BATAN  
Jl. Cinere Pasar Jumat, P.O. Box 7010 JKSKL, Jakarta.

larvae of army worm *Spodoptera litura* F. each) at two-week-old seedlings. Pots were arranged in a randomized block design with 3 - 5 replicates, in aluminum pans containing 2 cm of water, so that larvae had free choice among tested plants within replicate. Differences in the level of defoliation one week after inoculation showed the difference in the level of resistance due to *antixenosis*, among tested mutants of soybean and mungbean. In laboratory tests, leaves of each tested plants were offered to a neonate larvae of armyworm in a petridish, and replaced whenever necessary. The differences in the area of leaves consumed showed the differences in the level of resistance due to the *antibiosis*, among the tested plants.

**KATA KUNCI** : kedelai, kacang hijau, varietas tahan hama, ulat grayak, *Spodoptera litura*.

## PENDAHULUAN

Untuk beberapa daerah sentra produksi, hasil pemuliaan tanaman berupa varietas unggul yang memproduksi tinggi saja tidak cukup. Ancaman oleh organisme pengganggu terutama hama tanaman seringkali demikian besar, sehingga suatu varietas unggul sering gagal untuk dipanen, karena beratnya serangan hama. Apabila untuk daerah semacam ini dapat diperoleh varietas unggul yang juga tahan hama (VUTH) maka panen akan lebih terjamin, dan keperluan akan insektisida dapat ditekan, sehingga selain ongkos produksi menjadi lebih murah, pengaruh buruk terhadap lingkungan juga dapat dikurangi (1)

Dalam program pemuliaan untuk menciptakan VUTH, diperlukan suatu metode uji yang mampu memisahkan tanaman yang tahan dari yang rentan, untuk menyeleksi sejumlah besar tanaman. Seleksi atau pengujian ini sebaiknya dilakukan di lapangan, dengan membiarkan tanaman mengalami serangan hama dari populasi alam (2). Akan tetapi selain mahal, uji semacam ini juga tak dapat dilakukan

setiap saat karena populasi hama di lapang dari waktu ke waktu berubah-ubah. Oleh karena itu sering digunakan metode yang lebih terkontrol, dengan menggunakan serangga piaraan di laboratorium. Serangga laboratorium ini dapat diinfeksi baik pada tanaman di lapang, atau pada tanaman di dalam kurungan atau rumah kaca, atau pada bagian tanaman seperti daun di dalam petridish (3).

Tingkat ketahanannya sendiri dapat diketahui dengan cara mengamati pengaruh yang terjadi pada tanaman, atau pada serangganya. Pada tanaman misalnya dengan menghitung persentase kerusakan dan penurunan hasil yang terjadi, sedangkan pada serangga, misalnya dengan mengamati kecepatan tumbuh, umur, mortalitas, banyaknya makanan yang dikonsumsi, tingkat kesukaan untuk hinggap, makan atau bertelur (4).

Tanaman kekacangan di Indonesia diserang oleh beberapa jenis hama pemakan daun, di antaranya oleh ulat grayak *Spodoptera litura* F. dan ulat penggulung daun *Lamprosema indicata* (Stal.) (5). Berikut ini dilaporkan dua cara untuk menguji ketahanan tanaman kekacangan terhadap hama pemakan daun, yaitu yang dapat dilakukan di rumah kaca (6) dan di laboratorium (7). Kedua cara ini digunakan untuk menguji ketahanan beberapa mutan harapan kedelai dan kacang hijau terhadap hama ulat grayak.

#### **BAHAN DAN METODE**

Pada dasarnya yang dilakukan di rumahkaca adalah menguji ada tidaknya sifat *antixenosis* pada tanaman, sedangkan di laboratorium adalah menguji ada tidaknya sifat *antibiosis*. Sepuluh mutan harapan dan dua varietas tanaman kedelai sebagai pembanding yang diuji

ketahanannya adalah : 13 PSJ, 33 PSJ, 40 PSJ, 55 PSJ, 82 PSJ, 83 PSJ, 157 PSJ, 187 PSJ, 197 PSJ, 325 PSJ, Wilis, dan Tengger. Sedangkan sepuluh mutan harapan kacang hijau yang diuji adalah 13-PsJ90, 19-PsJ90, 21-PsJ90, 14-PsJ91, 15 PsJ91, MI-41, MI-45, MII-4, WI-5 dan WI-6. Varietas Walet digunakan sebagai pembanding.

Ulat grayak *Spodoptera litura*, diperoleh dari peliharaan di kelompok Hama PAIR. Selama pemeliharaan larva diberi daun jarak sebagai makanan.

#### 1. Uji rumah kaca

Masing-masing mutan atau varietas uji ditanam dalam pot plastik volume 0,50 liter, yang diisi campuran tanah, pasir dan pupuk kandang (1 : 1 : 1), tiga tanaman per pot. Uji dilakukan ketika tanaman berumur empat minggu, dengan mengikuti prosedur yang digunakan oleh ALL dkk. (6). Tanaman diperjarang menjadi satu tanaman per pot, lalu masing-masing tanaman diinfeksi dengan tiga ekor larva *S. litura* yang baru menetas. Dengan rancangan acak kelompok empat kali ulangan, pot-pot disusun dalam bak aluminium 1 x 2 x 0,1 meter berisi air setinggi dua centimeter. Satu bak berisi dua ulangan. Letak pot dalam ulangan berdekatan dan disusun sedemikian rupa sehingga daun saling bersentuhan agar larva dapat bebas berpindah-pindah dari tanaman satu ke tanaman lain. Sedangkan antar-ulangan dibuat saling berjauhan sehingga larva tidak mungkin berpindah. Satu minggu setelah infeksi jumlah larva pada masing-masing tanaman dicatat. Tanaman dipanen untuk kemudian diukur luas daunnya yang dikonsumsi larva. Data diolah dengan program komputer Statgrafik (8).

## 2. Uji di laboratorium

Masing-masing tanaman uji ditanam di lapang dengan prosedur pemeliharaan seperti menanam untuk produksi. Pengujian dimulai sejak tanaman berumur empat minggu, saat tanaman sudah membentuk paling sedikit tiga daun majemuk (trifoliate) dengan mengikuti prosedur yang digunakan oleh HATCKETT dkk. (4). Ke dalam petridish diameter 12,5 cm, dimasukkan sehelai daun majemuk tanaman uji yang dipetik 2-4 daun di bawah pucuk, kemudian kepadanya diinfeksi seekor larva yang baru menetas. Daun diganti setiap kali dianggap perlu, sampai larva berkepompong. Mortalitas larvanya dicatat serta berat masing-masing kepompong yang terbentuk juga ditimbang. Luas helaian daun yang dikonsumsi oleh larva diukur, atau secara tidak langsung dengan cara menimbang bobot kering kotoran larva. Pada uji laboratorium ini digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAK) dengan enam kali ulangan. Program komputer Statgrafik diterapkan dalam menganalisis data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tanaman terdapat tiga jenis mekanisme ketahanan terhadap hama yaitu antibiosis, preferensi atau *antixenosis*, dan toleran. Tanaman tahan hama dapat didukung oleh satu atau lebih mekanisme. Dalam penelitian ini diuji ada tidaknya ketahanan yang dikontrol oleh mekanisme antibiosis atau *antixenosis* dalam mutan-mutan kedelai dan kacang hijau, dengan uji rumah kaca dan laboratorium.

### 1. Uji rumah kaca

Dalam uji ini, diamati ada tidaknya ketahanan akibat mekanisme *antixenosis* pada tanaman uji. Larva baru menetas yang diinfeksi

pada tiap mutan diberi kesempatan untuk memilih varietas atau mutan mana yang disukai, karena dapat bebas berpindah dari mutan satu ke mutan lain. Luas daun yang dirusak dan jumlah larva yang ditemukan pada tiap varietas atau mutan yang diuji seminggu setelah infeksi tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah larva yang ditemukan pada setiap tanaman uji, dan luas kerusakan daun oleh larva *Spodoptera litura* seminggu setelah larva yang baru menetas diinfeksi pada tanaman uji.

Varietas kedelai	Luas daun rusak (cm <sup>2</sup> )*	Jumlah larva (ekor/-tan.)*	Varietas k. hijau	Luas daun rusak (cm <sup>2</sup> )*	Jumlah larva (ekor/tan.)*
Wilis	24,8 ab	0,7 ab	WALET	td**	2,25 pq-
Tengger	49,8 bc	1,2 ab	15 PsJ91	td	4,50 -qr
325 PSJ	32,3 abc	2,2 abc	14 PSJ91	td	2,00 pq-
197 PSJ	33,5 abc	1,5 abc	9 PsJ91	td	2,75 pqr
187 PSJ	36,0 abc	2,2 abc	21 PsJ90	td	1,75 pq-
157 PSJ	50,1 bc	2,3 bc	19 PsJ90	td	1,75 pq-
83 PSJ	21,2 a	0,3 a	13 PsJ90	td	1,25 p--
82 PSJ	27,9 ab	1,3 abc	WI-6	td	1,00 p--
55 PSJ	31,6 abc	2,3 bc	WI-5	td	3,25 pqr
40 PSJ	38,8 abc	2,0 abc	MII-4	td	3,00 -qr
33 PSJ	57,3 c	2,5 bc	MI-45	td	4,25 -qr
13 PSJ	41,9 abc	3,2 c	MI-41	td	5,50 --r

\*) Baris dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata (P < 95 %)

\*\*) td : tidak diamati

Pengujian ini menunjukkan adanya variasi tingkat ketahanan mutan-mutan kedelai dan kacang hijau yang diuji. Seminggu setelah tanaman kedelai diinfeksi, mutan kedelai nomer 83 PSJ mengalami

kerusakan paling kecil di antara mutan kedelai lainnya. Kerusakannya berbeda nyata dari kerusakan pada mutan nomer 157 PSJ dan 33 PSJ. Luas daun yang dimakan ulat pada ketiga mutan tersebut berturut-turut 21,2 cm<sup>2</sup>, 50,1 cm<sup>2</sup> dan 57,3 cm<sup>2</sup> per tanaman.

Lebih kecilnya kerusakan pada mutan 83 PSJ disebabkan oleh kurang disukainya (*antixenosis*) mutan tersebut oleh ulat grayak. Seminggu setelah diinfeksi, ulat yang ditemukan pada mutan tersebut hanya rata-rata 0,3 ekor per tanaman, dibandingkan dengan rata-rata 2,3 ekor dan 2,5 ekor per tanaman pada mutan 157 PSJ dan 33 PSJ. Mutan-mutan lain tidak menunjukkan perbedaan *antixenosis* dibanding dengan 83 PSJ maupun 157 PSJ dan 33 PSJ.

Pada pengujian mutan kacang hijaupun terlihat adanya perbedaan ketahanan akibat *antixenosis*. Jumlah ulat yang ditemukan pada tanaman bervariasi antara 1,00 - 5,50 ekor pertanaman. Dari sudut ini, WI-16 dan 13-PSJ-90 lebih tahan dari MI-41, 15 PsJ-91 dan MI-45, karena jumlah ulat yang ditemukan padanya lebih sedikit. Jumlah ulat terendah ditemukan pada mutan WI-6 dan 13 Psj-90 yaitu berturut-turut 1,00 dan 1,25 ekor, berbeda nyata dengan jumlah ulat yang ditemukan pada mutan MI-41; 15 PsJ-91 dan MI-45 yang berturut-turut adalah 5,50; 4,50; dan 4,25, tetapi tidak berbeda nyata dengan jumlah ulat pada mutan lainnya.

Menurut ALL dkk. (6), kelebihan metode uji rumah kaca ini adalah bila dilakukan di suatu fasilitas rumah kaca mampu menyeleksi kurang lebih 900 galur dalam sekali uji.

## 2. Uji laboratorium

Uji laboratorium bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya ketahanan mekanisme antibiosis. Sifat antibiosis pada tanaman,

akan menyebabkan hama yang memakannya banyak mengalami gangguan metabolisme, sehingga meningkatkan angka kematian (2). Hama yang bertahan hidup tumbuhnya terhambat sehingga membentuk kepompong yang ukuran tubuhnya lebih kecil (9), dan kuantitas daun yang dimakan oleh ulat juga lebih sedikit (10).

Tabel 2. Mortalitas larva *Spodoptera litura* yang dipelihara dengan makanan daun tanaman uji dan berat kepompong yang terbentuk.

Mutan kedelai	Mortalitas larva (%)*	Berat kepompong (g)*	Mutan k. hijau	Mortalitas larva (%)*	Berat kepompong (g)*
Wilis	50,0 a	0,219 a	WALLET	37,5 -bc--	0,295 -bc
Tengger	45,8 a	0,254 a	15 PsJ91	25,0 ab---	0,319 ab-
325 PSJ	54,1 a	0,163 a	15 PsJ91	39,8 -bc--	0,291 -bc
197 PSJ	54,1 a	0,264 a	9 PsJ-91	37,0 -bc--	0,297 -bc
187 PSJ	58,3 a	0,245 a	21 PsJ90	43,7 --cd-	0,284 -bc
157 PSJ	75,0 a	0,166 a	19 PsJ90	38,5 -bc--	0,293 -bc
83 PSJ	41,6 a	0,171 a	13 PsJ90	62,5 ----e	0,281 -bc
82 PSJ	62,5 a	0,231 a	WI-6	56,2 ---de	0,265 --c
55 PSJ	45,8 a	0,211 a	WI-5	35,0 -bc--	0,301 -bc
40 PSJ	45,8 a	0,190 a	MII-4	31,2 abc--	0,309 ab-
33 PSJ	45,8 a	0,219 a	MI-45	27,2 ab---	0,312 ab-
13 PSJ	50,0 a	0,149 a	MI-41	18,8 a----	0,349 a--

\*) Baris dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ( $P < 95 \%$ ).

Data mortalitas ulat yang makan daun mutan kedelai dan kacang hijau yang diuji, dan berat kepompongnya, tercantum pada Tabel 2. Sedangkan data luas daun yang dimakan, dan berat kotoran ulat tercantum pada Tabel 3.

Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan ketahanan antibiosis pada kacang hijau, tetapi tidak pada kedelai. Perbedaan mortalitas ulat, berat kepompong dari yang dipelihara dengan makanan daun kacang hijau teramati, tetapi pada kedelai yang diuji tidak.

Tabel 3. Luas daun yang dikonsumsi dan berat kotoran larva *Spodoptera litura* yang dipelihara dengan makanan daun kedelai varietas uji.

Varietas kedelai	Berat kotoran (gram)*	Luas kons. daun *)	Varietas k.hijau	Luas kons. daun *)	Berat kotoran (gram)*
Wilis	0,383 ab	td**	WALET	233 abcde	0,33 -bcd
Tengger	0,533 ab	td	15 PsJ91	251 ab---	0,42 a---
325 PSJ	0,321 ab	td	14 PsJ91	228 --cde	0,29 --cd
197 PSJ	0,519 ab	td	9 PsJ91	233 abcde	0,36 abc-
187 PSJ	0,380 ab	td	21 PsJ90	220 ---de	0,27 ---d
157 PSJ	0,357 ab	td	19 PsJ90	236 -bcde	0,31 ab--
83 PSJ	0,568 -b	td	13 PsJ90	217 -----e	0,27 ---d
82 PSJ	0,509 ab	td	WI-6	219 ---de	0,26 ---d
55 PSJ	0,446 ab	td	WI-5	235 abcde	0,36 abc-
40 PSJ	0,416 ab	td	MII-4	238 abcd-	0,38 ab--
33 PSJ	0,476 ab	td	MI-45	247 abc--	0,39 ab--
13 PSJ	0,238 a-	td	MI-41	253 a----	0,41 a---

\*) Baris dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ( $P < 95\%$ ).

\*\*\*) td : tidak diamati.

Ketahanan antibiosis tanaman kedelai dan kacang hijau juga diamati dengan mengukur luas daun yang dimakan, dan atau secara tidak langsung dengan cara mengukur berat kotoran ulatnya. Pengamatan cara ini ternyata sedikit lebih peka daripada pengamatan mortalitas atau berat kepompong. Perbedaan ketahanan yang tidak ter-

amati dengan cara pengukuran yang disebut kemudian, dapat teramati dengan cara pengukuran yang disebut terdahulu (Tabel 3).

#### KESIMPULAN

Metoda uji ketahanan tanaman kekacangan terhadap ulat pemakan daun untuk memisahkan tanaman tahan dari yang rentan terhadap hama, dapat dilakukan di rumah kaca dan laboratorium, dengan menggunakan serangga piaraan laboratorium. Dengan uji di rumah kaca, tanaman tahan dipisahkan dari yang rentan berdasarkan mekanisme *antixenosis*. Sedangkan dalam uji laboratorium, tanaman dipisahkan berdasarkan mekanisme antibiosis. Dalam uji di laboratorium, pengamatan luas daun yang dikonsumsi, atau diukur secara tidak langsung dengan menimbang berat kotoran larva, lebih sensitif daripada pengamatan mortalitas atau berat kepompong. Beberapa mutan harapan kedelai dan kacang hijau yang diuji terbukti memiliki tingkat ketahanan antibiosis, dan *antixenosis*, yang lebih tinggi dari yang lainnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Drs. Rivai Ratma dan Ibu Dra. Riyanti Sumanggono yang memberi bantuan berupa mutan kedelai dan kacang hijau untuk materi uji. Terima kasih juga disampaikan kepada Sdr. Dodi Supriyatna atas bantuan tenaga yang telah diberikan selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

1. KOGAN, M. Plant Resistance in Pest Management, dalam Metcalf dan Luckman (Edit.) Introduction to Insect Pest Management. John Wiley & Sons. N.Y. (1982) 93 - 124.
2. PAINTER, R.H. Insect Resistance of Crop Plants. McMillan New York. (1951) 520.
3. HEINRICHS, E.A., F.G. MEDRANO/dan H.R. RAPUSAS. Genetic Evaluation for Insects Resistance in Rice. IRRI. Los Banos. (1987) 356.
4. ORTMAN, E.E. dan D.C. PETERS. Introduction to Plant Resistance to Insects. dalam Maxwell dan Jennings (Edit.) Breeding Plant Resistant to Insects. John Wiley & Sons. N.Y. (1980) 3 - 13.
5. KALSHOVEN, L.G.E., Pests of Crops in Indonesia, PT Ichtiar Baru - Van Hoeve, Jakarta (1981) 701.
6. ALL, J.N., BOERMA, H.R. dan TODD, J.W. Screening soybean genotypes in the greenhouse for resistance to insects, Crop Science 29 (1989) 1156 - 1159.
7. HATCHETT, J.H., BELAND, G.L. dan HARTWIG, E.E. Leaf-feeding resistance to bollworm and tobacco budworm in three soybean plant introductions, Crop Science. 16 (1976) 277 - 280.
8. ANONIM, Statgraphics Version5. Reference Mannual STSC, Maryland (1991).
9. BELAND, G.L. dan HATCHETT, J.H. Expression of antibiosis to the bollworm in two soybean genotypes. J. Econ. Entomol. 69 4 (1976) 557 - 559 .
10. BEACH, R.M. dan TODD, J.W. Foliage consumption and developmental parameter of the soybean looper and the velvetbean caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae) reared on susceptible and resistant soybean genotypes. J. Econ. Entomol. 81 (1988) 310 - 316.