

**UJI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS (*Gossypium hirsutum*) HASIL RADIASI TERHADAP SERANGGA HAMA PENGGEREK BUAH *Helicoverpa armigera* (Hübner)**

Dwi Adi Sunarto, Nurindah, dan Lilik Harsanti

1). Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

2). Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi

**ABSTRACT**

Evaluation of four cotton lines for their resistant to cotton bollworm was conducted in Entomology Laboratory of Indonesian Sweetener and Fiber Crops Research Institute on January to May 2011. This research was aimed to evaluate the resistance of the four radiated cotton lines against cotton bollworm, *H. armigera*. The evaluation was arranged using Randomized Block Design. The treatments consisted of the four lines, i.e., 1A, 2A, 4A, and 2C, two radiated varieties, i.e., Karisma and NIAB, and two conventional varieties, i.e., Kanesia 10 and Kanesia 15, each treatment replicated three times. Methodology used for evaluation was feeding assay for leaf, square, and young boll. The feeding was synchronized with the growing of the bollworm larvae. The first instar larvae, the second-third instar larvae, and the fourth and fifth instar larvae were fed with young leaves, squares, and young boll, respectively. Results showed that lines 1A, 2A, 4A, and 2C were tolerance lines to the cotton bollworm.

Keywords: *Gossypium hirsutum*, *Helicoverpa armigera*, resistance varieties.

**ABSTRAK**

Uji ketahanan beberapa galur kapas (*Gossypium hirsutum*) terhadap penggerek buah *Helicoverpa armigera* (Hübner) dilaksanakan di laboratorium Entomologi Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Malang pada bulan Januari sampai dengan Mei 2011. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi ketahanan beberapa galur kapas hasil radiasi terhadap penggerek buah *H. armigera*. Perlakuan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang

terdiri atas empat galur hasil radiasi yaitu galur 1A, 2A, 4A, dan 2C, dua varietas hasil radiasi yaitu Karisma, NIAB, dan dua varietas hasil pemuliaan konvensional yaitu Kanesia 10 dan Kanesia 15. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Pengujian dilakukan dengan cara uji pakan (*feeding assay*) daun, kuncup daun, dan buah muda sesuai dengan perkembangan larva *H. armigera*. Larva instar I, instar II-III, dan instar IV-V berturut-turut diberikan daun muda, kuncup bunga, dan buah muda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur kapas nomor 1A, 2A, 4A, dan 4C merupakan galur yang toleran terhadap *H. armigera*.

Kata kunci : *Gossypium hirsutum*,  
*Helicoverpa armigera*,  
ketahanan varietas.

**PENDAHULUAN**

Peningkatan produktivitas dan mutu serat sesuai dengan permintaan industri tekstil nasional yang berorientasi ekspor merupakan fokus program perbaikan varietas kapas di Indonesia. Salah satu pendekatan yang dilakukan adalah meningkatkan ketahanan terhadap hama penggerek buah *Helicoverpa armigera* (Sulistiyowati dan Hasnam, 2007). *H. armigera* merupakan hama penting pada tanaman kapas. Satu ekor ulat *H. armigera* mampu mengkonsumsi 10-12 buah muda (Nurindah *et al.* 2000). Potensi kerusakan kuncup buah yang disebabkan oleh serangan hama ini mencapai 66-90% (Topper and Gotham, 1985; Hasnam *et al.* 1994).

Perakitan varietas kapas untuk mendapatkan varietas unggul dilakukan secara konvensional dan non konvensional. Salah satu cara non konvensional adalah melalui radiasi. Beberapa galur harapan kapas hasil

dari radiasi telah dihasilkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi. Ketahanan terhadap serangga hama merupakan salah satu sifat yang harus dimiliki oleh varietas unggul. Untuk itu galur-galur yang telah dihasilkan tersebut perlu dievaluasi ketahanannya terhadap hama.

Tiga kategori mekanisme pertahanan tanaman terhadap serangga hama yaitu preferensi, toleransi, dan antibiosis (Painter, 1951, Horber, 1972). Ketidaksukaan adalah ketahanan tanaman yang timbul karena perilaku serangga yang tidak menyukai tanaman inangnya sebagai pakan, dan tempat bertelur atau berlindung (Beck, 1965). Toleransi adalah ketahanan berupa kemampuan tanaman dalam memulihkan kehidupan dari kerusakan yang diakibatkan oleh serangga hama (Painter, 1951). Sedangkan antibiosis merupakan sifat ketahanan tanaman yang mampu mencegah atau mempengaruhi kehidupan serangga yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti adanya bahan kimia tertentu pada tanaman atau tidak tersedianya nutrisi yang cukup bagi serangga pada tanaman (Kogan, 1982). Ketahanan antibiosis dapat diketahui dari beberapa aspek biologi dan laju pertumbuhan serangga yang diberi pakan jenis tanaman tertentu yang mempunyai ketahanan antibiosis (Sen-Seong *et al.*, 1985; Soroka dan Mackay, 1991). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketahanan beberapa galur kapas hasil radiasi terhadap *H. armigera*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Entomologi Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat mulai bulan Januari sampai dengan Mei 2011. Suhu ruangan penelitian berkisar antara 25-27°C dengan kelembaban nisbi 60-70%.

Perlakuan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas empat galur hasil radiasi yaitu galur IA, 2A, 4A, dan 2C, dua varietas hasil radiasi yaitu Karisma, NIAB, dan dua varietas hasil pemuliaan konvensional yaitu Kanesia 10 dan

Kanesia 15. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Pengujian dilakukan dengan cara uji pakan (*feeding*) assay daun, kuncup daun, dan buah muda sesuai dengan perkembangan larva *H. armigera*. Larva instar I, instar II-III, dan instar IV-V berturut-turut diberikan daun muda, kuncup bunga, dan buah muda.

Serangga uji yang digunakan untuk pengujian merupakan keturunan F1 dari *H. armigera* yang dikumpulkan dari pertanaman jagung di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Karangploso, Malang. Induk *H. armigera* dipelihara dengan menggunakan pakan buatan di laboratorium. Penyediaan bahan tanaman sebagai pakan serangga uji, dilakukan dengan penanaman kapas sesuai dengan galur dan varietas kapas yang diuji. Setiap galur/varietas ditanam pada petak berukuran 3 m x 5 m dengan jarak tanam 100 cm x 25 cm. Pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai dengan standar yang ditetapkan Balittas dan tidak dilakukan penyemprotan pestisida kimia.

Pelaksanaan pengujian di laboratorium dilakukan setelah tanaman kapas di lapang mulai membentuk buah muda yaitu pada umur 60 hari setelah tanam. Serangga uji yang digunakan adalah larva *H. Armigera* yang baru menetas (*neonate*). Sebanyak 25 ekor *neonate H. armigera* diinfestasikan pada daun kapas sesuai dengan perlakuannya. Larva muda diberikan pakan daun selama tiga hari, kemudian dipindahkan secara individu ke vial berukuran 50 cc. Larva besar diberikan pakan kuncup bunga dan buah muda. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai *neonate* sampai menjadi pupa dengan variabel pengamatan adalah mortalitas dan berat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Galur-galur harapan baru yang dihasilkan melalui proses radiasi berdasarkan data pengujian terhadap mortalitas memiliki ketahanan yang tidak berbeda dengan varietas hasil radiasi yaitu Karisma dan Niab, serta dengan varietas hasil pemuliaan konvensional Kanesia 10 dan Kanesia 15. Varietas-varietas pembandingan tersebut merupakan varietas yang

toleran terhadap penggerek buah *H. armigera*. Data mortalitas larva disajikan pada Tabel 1. Mortalitas larva *H. armigeratiga* hari setelah diumpangkan pakan kuncup buah kapas tidak berbeda nyata pada semua galur dan varietas pembandingan yang diuji. Pada hari ketiga umumnya larva 100% masih hidup, kecuali

pada varietas Kanesia 15 terjadi kematian larva 8%. Pada hari ketujuh kematian larva 15-37% dan hari kesebelas kematian larva mencapai 39-57%. Mortalitas larva hari ketujuh dan kesebelas, tidak berbeda nyata pada semua galur harapan dan varietas pembandingan.

Tabel 1. Mortalitas larva *H. armigera* beberapa galur kapas terhadap

No.	Galur/varietas	Persentase Mortalitas		
		Hari ke 3	Hari ke 7	Hari ke 11
1	IA	0 a	23 a	47 a
2	2A	0 a	33 a	41 a
3	4A	0 a	20 a	39 a
4	2C	0 a	16 a	44 a
5	Karisma	0 a	15 a	48 a
6	NIAB	0 a	24 a	56 a
7	Kanesia 10	0 a	37 a	57 a
8	Kanesia 15	8 a	28 a	55 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Ketahanan antibiosis pada tanaman kapas berupa gosipol dan tanin yang erat hubungannya dengan ketahanan terhadap hama penggerek buah (Benedict *et al.*, 2004). Gosipol merupakan metabolit sekunder berupa aldehyd terpenoid dan sesquiterpen yang beracun (Bellet *et al.*, 1978; Smith, 1992; Bezemer *et al.*, 2004; Younis dan Darrag, 2007) sehingga dapat menurunkan daya cerna serangga hama (Nishida, 2002; Duet *et al.*, 2004; Evangelista-JR. *et al.*, 2011). Varietas kapas dengan kandungan gosipol tinggi tahan terhadap serangan hama Aphididae, Miridae, Tetranychidae, dan larva penggerek buah, *Heliothis* dan *Helicoverpa* (Leghari *et al.*, 2001; Carriere *et al.*, 2004; Stipanovic *et al.*, 2006). Mortalitas *H. armigera* pada perlakuan galur 1A, 2A, 4A, dan 2C yang tidak berbeda dengan varietas pembandingan menunjukkan bahwa galur-galur tersebut merupakan galur yang toleran terhadap *H. armigera*.

Selain gosipol dan tannin, kandungan nutrisi tanaman kapas termasuk salah satu bentuk ketahanan secara kimiawi. Kebutuhan nutrisi bagi serangga fitofag ditentukan berdasarkan kualitas dan kuantitas tanaman

yang dimakan. Pengaruh terpenuhinya nutrisi pada serangga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup serangga (Thorsteinson, 1960). Dari beberapa aspek biologi serangga yang memakan tanaman tersebut dapat diketahui ketahanan tanaman (Sedlacek *et al.*, 1986; Soroka dan Mackay, 1991). Tidak tersedianya nutrisi pakan yang cukup bagi serangga akan berdampak terjadinya penyimpangan biologi serangga antara lain perkembangan lambat, penurunan bobot, laju kematian yang tinggi, jumlah keturunan yang rendah dan lain-lain. Pengaruh galur harapan kapas terhadap pertumbuhan *H. armigera* yang ditunjukkan dengan bobot larva disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan variabel pengamatan bobot larva pertumbuhan *H. armigera* tidak berbeda nyata baik antar galur dan varietas pembandingan. Bobot larva rata-rata berkisar 0,290 – 0,500 gr. Dengan demikian galur-galur yang diuji berdasarkan variabel pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa galur-galur tersebut merupakan galur yang toleran terhadap *H. armigera*.

Tabel 2. Bobot larva dan pupa *H. armigera* pada beberapa galur kapas.

No.	Bobot larva (gr)
1.	0,318 a
2.	0,294 a
3.	0,500 a
4.	0,326 a
5.	0,311 a
6.	0,274 a
7.	0,290 a
8.	0,247 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

### KESIMPULAN

Galur kapas nomor 1A, 2A, 4A, dan 4C dari hasil pengujian dilaboratorium berdasarkan variabel pengamatan mortalitas dan pertumbuhan larva menunjukkan bahwa galur-galur tersebut merupakan galur yang toleran terhadap *H. armigera*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Beck, S.D. 1965. Resistance of plants to insect. Ann. Rev. Entomol. 10: 700-702.
- Bell, A.A., R.D. Stipanovic, C.R. Howell, and P.A. Fryxell. 1978. Sesquiterpenoid aldehyde quinones and derivatives in pigment glands of *Gossypium*. Phytochemistry. 17: 1297-1305.
- Benedict, C.R., G.S. Martin, J. Liu, L. Puckhaber, and C.W. Magill. 2004. Terpenoid aldehyde formation and lipoxygenase gland storage sites in cotton: Variant with nature glands but suppressed levels of terpenoid aldehydes. Phytochemistry. 65: 1351-1359.
- Bezemer, T.M., R. Wagenaar, N. Van Dam, W.H. Van Der Putten, and F.L. Wackers. 2004. Above and below ground terpenoid

aldehyde induction in cotton, *Gossypium herbaceum*, following root and leaf injury. J. Chem. Ecol. 30: 53-67.

- Carriere, Y., C. Ellers-Kirk, R. Biggs, D.M. Higginson, T.J. Dennehy, and B.E. Tabashnik. 2004. Effects of gossypol on fitness costs associated with resistance to *Bt* cotton in pink bollworm. J. of Economic Entomology. 97(5): 1710-1718.
- Du, L., F. GE, S. Zhu, and M.N. Parajulee. 2004. Effect of the cotton cultivar on development and reproduction of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) and its predator *Propylaea japonica* (Coleoptera: Coccinellidae). J. of Economic Entomology. 97:1278-1283.
- Emy Sulistyowati dan Hasnam. 2001. Kemajuan Genetik Varietas Unggul Kapas Indonesia Yang Dilepas Tahun 1990-2003. Prespektif Volume 6 Nomor 1, Juni 2007 : 19 – 28.
- Evangelista-JR, W.S., R.L. Santos, J.B. Torres, and J.C. Zanuncio. 2011. Effect of gossypol on survival and reproduction of the zoophytophagous stinkbug *Podisus nigispinus* (Dallas). Revista Brasileira de Entomologia. 55(2): 267-271.

- Hasnam, E. Sulistyowati, S. Sumartini, IGAA. Indrayani, and N. Ibrahim. 1994. Cotton improvement or resistance to *Sundapteryx biguttula* and *Helicoverpa armigera* in Indonesia. *Journal Crop Science* 9(1): 1-10.
- Horber, E. 1972. Plant resistance to insect. *Agric. Sci. Rev.* 10:10 18. Hutchison, W.D. and B.D. Hogg. 1984. Demographic statistic for the pea aphid (Homoptera: Aphididae) in Wisconsin and a comparison with other populations. *Environ. Entomol.*, 13: 1173 1181.
- Kogan, M. 1982. Plant resistance in pest management. In. Metcalf, R.L. and W.H. Lucmann (Ed.). 1982; *Introduction to Insect Pest Management*. John Willey and Sons, New York. 93 129.
- Leghari, M.A., A.M. Kalroo, and A.B. Leghari. 2001. Studies on host plant resistance to evaluate the tolerance/susceptibility against cotton pests. *Pakistan J. of Biological Science*. 4: 1506-1508.
- Nishida, R. 2002. Sequestration of defensive substances from plant by Lepidoptera. *Annual Review of Entomology*. 47: 57-92.
- Nurindah, Soebandrijo, dan A.A.A. Gothama. 2000. Serangga hama dan pengendaliannya dalam Subiyakto dan Nurindah (Ed.), *Organisme pengganggu tanaman kapas dan musuh alami serangga hama kapas*. Balittas-IPM-SECP ADB. 1 14.
- Painter, R.H. 1951. *Insect resistance in crops plants*. The MacMillan and Co., New York. 520p.
- Sen-Seong, F.M. Davis, and W.P. Williams. 1985. Survival, growth, and reproduction of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) as affected by resistant corn genotypes. *J. Econ. Entomol.*, 78: 967-971.
- Smith, C.W. 1992. History and status of host plant resistance in cotton to insects in the United States. *Advances in Agronomy*. 48: 251-296.
- Soroka, J.J. and P.A. Mackay. 1991. Antibodies and antixenosis to pea aphid (Homoptera: Aphididae) in cultivar of field peas. *J. Econ. Entomol.*, 84(6): 1951 1956.
- Stipanovic, R.D., J.D. Lopez-Junior, M.K. Down, L.S. Puckhaber, dan S.E. Duke. 2006. Effect of racemic, (+) and (-) gossypol on the survival and development of *Helicoverpa zea* larvae. *J. of Chemical Ecology*. 32: 959-968.
- Thorsteinson, A.J. 1960. Host plant selection by phytophagous insects. *Ann. Rev. Entomol.* 5: 193 218.
- Topper, C.P. and A.A.A. Gothama. 1986. *Development of IPM*. Vol. 1. Report on Economic Threshold Trials. Balittas. Malang.
- Younis, H.M. and H. Darrag. 2007. Terpenoid aldehydes in Egyptian cotton cultivars. *FASEB J.* 21: 999-1000.