

## EVALUASI KETAHANAN SUMBER DAYA GENETIK KACANG HIJAU TERHADAP HAMA PENGGEREK POLONG (*Maruca testulalis* Gejer)

**Dodin Koswanudin**

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan  
Sumber Daya Genetik Pertanian  
Email: dodin.koswanudin@yahoo.com

### ABSTRAK

Penelitian dilakukan di Desa Kalibuntu, Kecamatan Losari, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah pada bulan April sampai Agustus 2015, SDG yang dievaluasi 150 aksesori, menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Petak percobaan 2 m x 2 m, benih kacang hijau ditanam sebanyak 2 biji/lubang tanam dengan jarak tanam dalam baris 20 cm x 40 cm. Pemupukan pada saat tanam dengan dosis Urea 100 kg + TSP 200 kg + KCl 100 kg/ha. Tanaman dipelihara dengan dilakukan penyiangan, pengairan dan pada fase vegetatif dilakukan pengendalian hama lalat bibit dan hama daun dengan insektisida. Parameter yang diamati meliputi daya tumbuh dilakukan pada waktu 7 hari setelah tanam, persentase kerusakan polong dan biji, populasi larva, diamati pada waktu panen. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak sebanyak 4 (empat) aksesori meliputi kultivar 2034 PLM 446, 2035 PLM 446, PAPI No. 1867 dan VC.6153-B-19 (kerusakan polong 13,7 – 19,9% dan kerusakan biji 0,3 – 12,6%). SDG kacang hijau yang tahan tersebut dapat digunakan sebagai sumber gen dalam pemuliaan konvensional dan bioteknologi.

**Kata Kunci:** ketahanan, *M. testulalis*, kacang hijau

### PENDAHULUAN

Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) termasuk komoditas tanaman pangan yang memiliki kandungan protein nabati tinggi. Menurut Trustinah *et al.* (2014) kacang hijau memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya, yaitu berumur genjah atau berumur pendek (55 – 65 hari), toleran kekeringan dan dapat ditanam pada daerah yang kurang subur sehingga potensial dikembangkan pada lahan sub-optimal. Rata-rata produktivitas hasil tanaman kacang hijau di tingkat nasional sekitar 0,9 t/ha yang jauh lebih rendah dari potensi hasilnya yang mencapai 1,6 t/ha (Tim Prima Tani, 2006). Serangan hama merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas. Chhabra *et al.* (1988) melaporkan bahwa tanaman kacang hijau diserang sekitar 30 hama penting yang dapat menurunkan kualitas tanaman kacang hijau. Hama ini menyerang seluruh bagian tanaman kacang hijau sejak tanaman tumbuh sampai panen. Diantara hama penting kacang hijau tersebut adalah: lalat bibit (*Ophiomyia phaseoli*), ulat jengkal (*Plusia chalsites*), kepik hijau (*Nezara viridula*), kepik coklat (*Riptortus linearis*), penggerek polong (*Maruca testulalis* dan *Etiella* spp.) dan kutu (*Thrips* sp.) (Hilman, *et al.*, 2004).

Penggerek polong (*M. testulalis*) merupakan hama utama pada tanaman kacang hijau yang dapat menimbulkan kerusakan pada polong dan biji sehingga menurunkan jumlah dan kualitas produksi (Mohamad, 2009). *M. testulalis* mengalami siklus hidup metamorfosis sempurna (holometabola) meliputi stadia telur, larva, pupa dan imago, sedangkan yang menimbulkan kerusakan adalah stadia larva. Larva *M. testulalis* pada umumnya menyerang kuncup bunga, bunga dan polong. Polong yang diserang akan

tampak berlubang bundar kecil (diemeter 1,0 – 2,0 mm) dan serangan pada biji menyebabkan biji menjadi rusak bahkan habis.

Ancaman serangan hama penggerek polong menjadikan perlu dilakukan pengendalian serangan hama dilapangan. Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 6 tahun 1995 pasal 3 ditetapkan bahwa perlindungan tanaman dilaksanakan melalui sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT), kemudian dalam pasal 19 dinyatakan bahwa penggunaan pestisida dalam rangka pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) merupakan alternatif terakhir dan dampak yang ditimbulkan harus ditekan seminimal mungkin. Namun, teknologi yang sampai saat ini sering digunakan untuk pengendalian hama penggerek polong adalah menggunakan insektisida sintetik. Cara pengendalian tersebut banyak digunakan karena memiliki efek yang relatif singkat setelah aplikasi dan mudah diperoleh. Efek samping penggunaan insektisida sintetik yang tidak sesuai dengan prosedur antara lain musuh alami terbunuh, keracunan pada manusia dan hewan peliharaan serta pencemaran lingkungan (Palm *et al.* 1970). Penggunaan varietas tahan hama merupakan salah satu cara pengendalian yang murah, mudah, dan aman terhadap lingkungan (Trustinah *et al.* 2014).

Kegiatan evaluasi ketahanan plasma nutfah terhadap hama merupakan penelitian untuk mencari aksesori yang tahan terhadap hama. Kegiatan evaluasi ketahanan perlu dilakukan secara kontinu dengan plasma nutfah yang dievaluasi sebanyak mungkin, dengan mengevaluasi plasma nutfah secara kontinu dan komprehensif diharapkan semakin banyak terjaring plasma nutfah yang dapat digunakan sebagai sumber induk untuk ketahanan terhadap hama dalam pemuliaan kacang hijau.

Makalah ini menyajikan hasil evaluasi ketahanan sumber daya genetik kacang hijau terhadap hama penggerek polong (*M. testulalis*).

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian lapang dilakukan di Desa Kalibuntu, Kecamatan Losari, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah yang ditanam pada bulan April sampai Agustus 2015 dan pengamatan kerusakan polong dan biji dilakukan di Laboratorium Deteksi Hama, Gedung Fasilitas Penyimpanan Benih, Kelti Pengelolaan Sumber Daya Genetik, Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian.

### Bahan dan Metode

Percobaan dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 100 perlakuan aksesori SDG kacang hijau dari Bank Gen Kelti PSDG BB-Biogen dengan tiga ulangan. (Tabel 3). Benih kacang hijau ditanam pada petak percobaan ukuran 2 x 2 m, jarak tanam 25 cm x 30 cm, benih kacang hijau ditanam sebanyak 2 – 3 biji. Selama masa penanaman dilakukan pemupukan dengan 100 kg Urea, 150 kg SP-18 dan 100 kg KCl/ha yang disebar disekitar lubang tanam. Pada waktu fase vegetatif dilakukan pengendalian hama lalat bibit dan perusak daun agar tanaman berproduksi. Tanaman dipelihara sebaik-baiknya sehingga memenuhi syarat untuk penelitian. Polong yang sudah siap panen dipetik dan disimpan dalam kantong kertas, setiap kantong kertas semen. Pengamatan kerusakan polong dan biji dilakukan pada 100 buah sampel polong yang diamati di laboratorium dengan bantuan lensa saku atau binokuler.

Semua data dianalisis dengan menghitung tingkat kerusakan polong dan biji dihitung dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

I = Intensitas Serangan (%)

a = Polong atau biji rusak

b = Polong atau biji sehat

Pengelompokkan kriteria ketahanan terhadap hama penggerek polong ditentukan berdasarkan persamaan (Koswanudin, 2009) sebagai berikut:

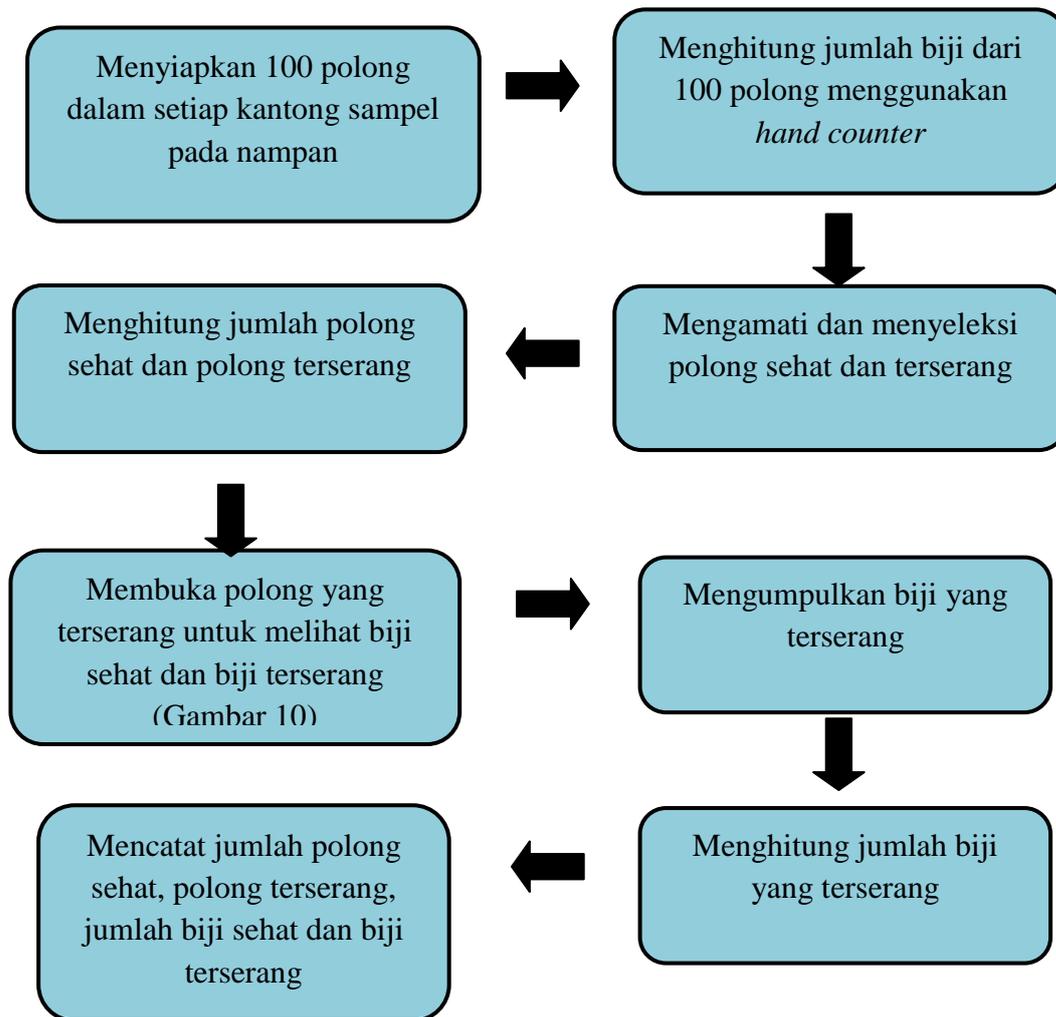
(X – 2 SD) : Tahan Sekali (TS)

(X – Sd) sampai (X – 2 SD) : Ketahanan Moderat (KM)

X sampai (X – SD) : Ketahanan Rendah (KR)

X sampai (X + 2 SD) : Rentan (R)

Dimana X = rerata serangan dan SD = Standar Deviasi.



Gambar 1. Skema kegiatan penilaian kriteria ketahanan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil evaluasi ketahanan SDG kacang hijau terhadap hama penggerek polong sebanyak 150 aksesi diperoleh SDG kacang hijau yang tahan sebanyak 4 aksesi meliputi kultivar 2034 PLM 446, 2035 PLM 446, PAPI No. 1867 dan VC.6153-B-19 (kerusakan polong 13,7 – 19,9% dan kerusakan biji 0,3 – 12,6%), SDG kacang hijau agak tahan sebanyak 37 aksesi (kerusakan polong 20,0 – 30,0% dan kerusakan biji 13,0 – 20,0%), aksesi yang rentan sebanyak 59 aksesi

(kerusakan polong 31,0 – 40,0% dan kerusakan biji 20,0 – 30,0%) dan yang sangat rentan 50 aksesori (kerusakan polong > 40,0% dan > 30,0%) (Tabel 42 – 44). Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa SDG kacang hijau yang tahan terhadap hama penggerek polong dapat digunakan sebagai sumber daya genetik dalam pemuliaan tanaman dan perakitan varietas kacang hijau tahan penggerek polong. SDG yang tahan dapat digunakan juga sebagai bahan sumber daya genetik dalam melakukan karakterisasi secara molekuler.

### Evaluasi Kriteria Ketahanan Plasma Nutfah terhadap Hama

Evaluasi adalah kegiatan yang dilakukan guna mengidentifikasi kandungan senyawa gizi (protein, lemak, vitamin, dan sebagainya) serta bagaimana reaksi varietas tanaman terhadap cekaman faktor biotik (ketahanan terhadap hama, penyakit) dan abiotik (toleransi kekeringan, toleransi keracunan Fe, toleransi keracunan Al, toleransi kadar garam tinggi, toleransi lahan masam) (Somantri, 2009). Kegiatan evaluasi memiliki arti dan peran penting yang akan menentukan nilai guna dari varietas tanaman yang bersangkutan.

### Intensitas Serangan *M. testulalis* pada polong kacang hijau

Kegiatan evaluasi kriteria ketahanan terhadap hama penggerek polong yang dilakukan adalah dengan menghitung besarnya presentase dari intensitas serangan pada polong dan biji kacang hijau. Hama penggerek polong (*M. testulalis*) merupakan hama utama pada tanaman kacang hijau yang dapat menimbulkan kerusakan pada polong dan biji sehingga menurunkan jumlah dan kualitas produksi (Mohamad, 2009). Polong yang diserang akan tampak berlubang bundar kecil (diameter 1,0 – 2,0 mm) (Gambar 2).



Gambar 2. Kerusakan yang ditimbulkan Larva *M. testulalis* pada polong kacang hijau

Tabel 1. Intensitas serangan *M. testulalis* pada polong dan biji kacang hijau (tahan).

No.	Nomor Register	Kultivar	Kerusakan polong (%)	Kerusakan biji (%)
1	34	2034 PLM 446	13,7	0,30
2	35	2035 PLM 446	17,9	8,12
3	229	PAPI No. 1867	19,9	9,10
4	169	VC.6153-B-19	16,6	12,6

Tabel 2. Intensitas serangan *M. testulalis* pada polong dan biji kacang hijau (Agak tahan).

No.	Nomor Register	Akresi/galur/varietas	Kerusakan polong (%)	Kerusakan biji (%)
1	992	Lok.Kota Kumbah A	18,7	16,8
2	993	Lok.Kota Kumbah B	20,9	17,9
3	994	Lok.Kab.Borong A	21,9	19,8
4	996	Lok.Kab.Borong	22,8	19,7
5	999	Tibuang Cakdi A	21,9	18,7
6	217	Betet	19,8	17,9
7	1001	Tibuang Cakdi C	17,9	16,8
8	6	1919-6215	18,9	17,9
9	1002	Tibuang Cakdi D	21,9	20,8
10	1004 (m)	Lok.Mutaha-M	22,9	21,8
11	1005 (k)	Lok.Mutaha-k-2	21,9	18,9
12	1073	Sampeong	19,8	17,8
13	1007	Lok.Bombongan A	17,9	16,2
14	1008	Lok.Bombongan B	19,8	18,9
15	1009	Lok.Bombongan C	19,8	18,9
16	1014	Lok.Majenang A	19,8	17,9
17	1015	Lok.Majenang B	19,8	18,9
18	1016	Lok.Batang A	22,8	21,2
19	1017	Lok.Batang B	23,9	21,4
20	1018	Lok.Batang C	22,9	20,5
21	1019	Lok.Pangalengan	19,7	18,7
22	1020	Lok.Garut	19,9	18,2
23	1021 (m)	Lok.Tarogong-M	21,9	19,6
24	1024	Lok.Garut-K	22,7	18,9
25	1025	Lok.Garut-M	22,1	20,5
26	1029	PB-1	21,8	20,1
27	1030	PB-2-K	19,9	18,2
28	1045	Lok.Bungbulang	23,8	21,7
29	1048 (k)	PR-2-k	23,7	22,8
30	1031	Lok.Kudus	23,9	21,2
31	222	Walet	24,8	22,7
32	1074	Vima-1	21,6	19,8
33	9-1	Siwalik	22,9	21,2
34	63	1718	21,9	19,9
35	119	Bhakti	23,8	21,7
36	109	VC.2985B	24,9	23,1
37	1104	Mirna	23,9	22,2

Tabel 3. Intensitas serangan *M. testulalis* pada polong dan biji kacang hijau (**Rentan**).

No.	Nomor Register	Akresi/galur/varietas	Kerusakan polong (%)	Kerusakan biji (%)
1	72	WI-5	40.7	24,6
2	83	Sona Mung	41.0	31,2
3	86	BII.17 Psj 91	41.0	22,9
4	88	BII.17-3	47.4	35,8
5	95 (kn)	Ph.Radiatus -kn	43.2	36,7
6	99	Jabbowa	40.3	35,7
7	100 (k)	Gwalier-2-k	25.3	37,8
8	106	BG-Wooly Cyrol	26.8	35,6
9	112 (m)	VC.1178-B-M	30.0	26,8
10	130	Mungo Ces 114	29.8	24,8
11	134	VC.5024A	73.0	41,7
12	143	Kh.53010/Pop/1/4	42.0	35,7
13	VR. 1063	Kh.Artha	55.3	34,6
14	172	VC.6173-B-12	31.7	29,6
15	184	Chun Nam 5	31.9	29,8
16	196	Kenari	26.0	24,8
17	229	PAPI No.1867	27.0	25,8
18	229-1	PAPI No.1867-1	25.7	24,1
19	241	VB.493-M-38	39.3	34,3
20	339	MB.585 (TM.108)	37.7	32,9
21	478	MLG 235	46.7	42,9
22	513	VC.1659 Mun.328	32.0	37,2
23	937	Kacang IR	45.0	39,7
24	967	Calon Haji-2b	34.0	32,5
25	970	Kacang Bubur-b	44.9	34,8
26	973	Antap Ongko-2a	39.3	32,8
27	974	Antap Ongko-2b	42.9	37,7
28	975	Antap Klungkung-a	42.7	36,9
29	980	Lok.Bima-2a	29.7	28,4
30	981	Lok.Bima-2b	53.3	43,6
31	992	Lok.Kota Kumbah A	34.3	31,7
32	996	Lok.Kab.Borong	56.3	45,5
33	1104	Mirna	40.3	33,8
34	1007	Lok.Bombongan A	49.9	39,6
35	1014	Lok.Majenang A	71.1	37,9
36	1016	Lok.Batang A	34.7	33,5
37	1019	Lok.Pangalengan	47.3	39,8
38	1024	Lok.Garut-K	35.0	38,8
39	1029	PB-1	34.3	32,6
40	1038	Sriti	27.3	24,7
41	72	WI-5	40.7	32,6
42	83	Sona Mung	41.0	38,9
43	86	BII.17 Psj 91	41.0	34,9
44	88	BII.17-3	47.4	42,9
45	95 (kn)	Ph.Radiatus -kn	43.2	37,9
46	99	Jabbowa	40.3	38,5
47	100 (k)	Gwalier-2-k	25.3	24,9
48	106	BG-Wooly Cyrol	26.8	24,8
49	112 (m)	VC.1178-B-M	30.0	24,7
50	130	Mungo Ces 114	29.8	25,8
51	134	VC.5024A	73.0	54,9
52	1048 (k)	PR-2-k	44.0	41,3
53	1056	Butek Bandung	29.0	27,9
54	1060	Tecer Hitam	24.7	23,8
55	1061	Lok.Sampang-1	37.0	32,7
56	1067	Lok.Galis	42.3	39,2
57	1074	Vima-1	39.7	34,8
58	1075	Lok.Jonggat	40.3	36,8
59	1083	Fue Nutu	55.0	40,1

Berdasarkan hasil pengamatan evaluasi plasma nutfah kacang hijau terhadap hama penggerek polong menunjukkan bahwa plasma nutfah memiliki berbagai kriteria ketahanan yang sesuai dengan nilai presentase kerusakan polong dan biji.

Kerusakan yang ditimbulkan hama penggerek polong pada biji terlihat bahwa biji memiliki lubang ataupun keadaan biji sudah tidak lagi utuh (Gambar 3). Kerusakan diakibatkan oleh siklus hidup hama penggerek polong yang fase pupa terbentuk di dalam polong, sehingga ketika menetas menjadi larva, biji di dalam polong akan dimakan.



Gambar 3. Kerusakan pada biji kacang hijau oleh larva *M. testulalis*

#### **Aksesi yang Memiliki Kriteria Ketahanan Tertinggi**

Menurut Koswanudin (2009) ketahanan dan kepekaan suatu tanaman terhadap serangan hama adalah sebagai akibat dari interaksi antara respon serangga terhadap tanaman dan reaksi tanaman terhadap serangan hama. Ketahanan varietas tanaman itu sendiri merupakan peristiwa interaksi antara serangga hama dan tanaman yang dapat membantu melindungi tanaman dari gangguan hama (Marwan, 1977 dalam Koswanudin, 2009). Painter (1951) dalam Koswanudin (2009) menyatakan bahwa mekanisme ketahanan tanaman terhadap serangan hama terbagi dalam tiga kategori, yakni 1) *Non preference*, jika tanaman mempunyai ciri-ciri dan sifat yang berakibat buruk terhadap perilaku serangan hama, sehingga serangga hama tidak tertarik untuk makan, berlindung dan bertelur pada tanaman tersebut, 2) *simbiosis*, jika tanaman mempunyai ciri-ciri dan sifat yang memperburuk pertumbuhan dan perkembangan serangga hama, 3) *Tolerance*, jika tanaman mampu mendukung terhadap populasi serangga hama yang cukup besar tanpa berakibat buruk pada tanaman tersebut, tetapi akan menimbulkan kerusakan yang berarti pada varietas yang peka.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas kerusakan polong maka tinggi pula intensitas kerusakan bijinya. Untung (2001) menyatakan bahwa ciri morfologi tanaman seperti ukuran, bentuk, warna, kekerasan jaringan tanaman, atau adanya rambut atau tonjolan pada tanaman dapat menghasilkan rangsangan untuk kegiatan makan serangga atau kegiatan peletakan telur. Imago *M. testulalis* lebih tertarik pada bunga tanaman kacang hijau yang berwarna kuning cerah dan permukaan tanaman yang berbulu lebat sebagai tempat meletakkan telur (Wijayanti, 2009) hal ini menunjukkan bahwa imago *M. testulalis* memiliki preferensi dalam peletakan telur pada tanaman kacang hijau.

Imago *M. testulalis* pada penelitian tidak begitu menyukai aksesi kacang hijau yang tahan sebagai tanaman inang yang ditunjukkan dengan intensitas serangan polong dan biji paling rendah dibandingkan dengan aksesi lain. Mekanisme ketahanan tanaman kacang hijau aksesi yang tahan terhadap serangan hama adalah *non preference* yang menyebabkan serangga tidak tertarik untuk makan, berlindung dan bertelur pada tanaman tersebut.

## KESIMPULAN

Diperoleh sebanyak 4 (empat) aksesori sumber daya genetik kacang hijau yang tahan terhadap hama penggerek polong (*M. testulalis*) meliputi kultivar 2034 PLM 446, 2035 PLM 446, PAPI No. 1867 dan VC.6153-B-19. Sumber daya genetik kacang hijau yang tahan dapat digunakan sebagai bahan pemuliaan tanaman secara konvensional dan bioteknologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS (Badan Pusat Statistik). 2015. Produksi kacang hijau 1993 - 2015. (<http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/877> [Diakses 14 oktober 2015]).
- Chabra, K., *et al.* 1988. Sources of Resistance in Mungbean (*Vigna radiata*) to Insect Pests and Mungbean Yellow Mosaic Virus. pp. 308 – 314. Dalam S. Shanmugasundaram and D. T. McLean (Eds). Mungbean : Proceeding of the Second International Symposium. Taiwan : AVRDC.
- Dirbukabi (Direktorat Budidaya Aneka Kacang dan Umbi). 2012. Kacang Hijau. Buletin Direktorat Budidaya Aneka Kacang dan Umbi. ([http://tanamanpangan.pertanian.go.id/ditjntp/files/Booklet\\_KcHijau.pdf](http://tanamanpangan.pertanian.go.id/ditjntp/files/Booklet_KcHijau.pdf). [Diakses 7 Juli 2015]).
- Hilman, Y. A. Kasno, dan N. Saleh. 2004. Kacang-kacangan dan umbi-umbian: Kontribusi terhadap Ketahanan Pangan dan Perkembangan Teknologinya. Dalam Makarim *dkk.* (Penyunting). Inovasi Pertanian Tanaman Pangan. Hlm 95 – 132. Bogor : Puslitbangtan.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. Jakarta: PT. Ichtar Baru- van Hoeve.
- Koswanudin, D. 2009. Ketahanan Plasma Nutfah Kacang Hijau terhadap Hama Penggerek Polong, *Maruca testulalis* Geyer (Lepidoptera; Pyralidae). Hlm 250 - 263. Prosiding Seminar Nasional Peran Entomologi dalam Mendukung Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat. Bogor : Perhimpunan Entomologi Indonesia.
- Marwan, I. 1977. Peranan varietas tahan hama dalam pengelolaan hama tanaman. Aspek Pestisida di Indonesia. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian: Bogor. Hlm. 228 – 237. Dalam Koswanudin, D. 2009. Ketahanan Plasma Nutfah Kacang Hijau terhadap Hama Penggerek Polong, *Maruca testulalis* Geyer (Lepidoptera: Pyralidae). Hlm 250 - 263. Prosiding Seminar Nasional Peran Entomologi dalam Mendukung Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat. Bogor: Perhimpunan Entomologi Indonesia.
- Marwoto. 1983. Pengaruh Waktu Tanam dan Penggunaan Jerami Sebagai Penutup Tanah terhadap Tingkat Serangan Lalat Bibit (*Ophiomyia phaseoli* Tryon.) pada Tanaman Kedelai. Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Mustakim, M. 2012. Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif. . Hlm 140. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Mohamad, A. 2009. Pengaruh Tanaman Penutup Tanah Terhadap Serangan Penggerek Polong *Maruca testulalis* (Lepidoptera : pyralidae) Serta Hasil Panen pada Tanaman Kacang Panjang. Skripsi. : Bogor: Fakultas Pertanian Universitas Institut Pertanian Bogor.

- Nurdin, F. dan Atman. 1996. Pengaruh Aplikasi Insektisida Monocrotophos terhadap Serangan Hama pada Tanaman Kacang Hijau. Risalah Seminar BPTP Sukarami. Sumatera Barat: Balittan Sukarami.
- Nazaruddin. 2000. Sayuran Dataran Rendah. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Painter, R.H. 1951. Insect resistance in crop plant. p. 508. New York: Macmillan Co.
- Dalam Koswanudin, D. 2009. Ketahanan Plasma Nutfah Kacang Hijau terhadap Hama Penggerek Polong, *Maruca testulalis* Geyer (Lepidoptera; Pyralidae). Hlm 250 - 263. Prosiding Seminar Nasional Peran Entomologi dalam Mendukung Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat. Bogor : Perhimpunan Entomologi Indonesia.
- Palm, Ch.E., *et al.* 1970. Insect Pest Management and Control. pp 508.
- Parker, B.L., N.S. Talekar and M. Skinner. 1995. Bean Pod Borer. *Insect Pest of Selected Vegetables in Tropical And Subtropical Asia*.
- Peraturan Pemerintah (PP) No. 6 tahun 1995 pasal 3 dan 9. (<http://www.perundangan.pertanian.go.id> [Diakses 14 Juli 2015]).
- Rukmana, R.. 1997. Kacang hijau budidaya dan pasca panen. Hlm. 15 dan 19. Yogyakarta: Kanisius.
- Sianturi, Eva. S. 2009. Uji Efektifitas Beberapa Insektisida Nabati pada Tanaman Kacang Hijau dan Kacang Panjang terhadap Hama *Maruca testulalis* (Lepidoptera: Pyralidae). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Supriyatin. 1990. Pengendalian Hama Penggerek Polong Kacang Hijau *M. testulalis* Geyer (Lepidoptera : Pyralidae) dengan Insektisida Kimia dan Mikrobial. Hlm 50-54. Dalam M. Dahlan *et al* (eds). Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Malang: Balittan.
- Sharma, H.C., Saxena, K.B., and Bhagwat, V.R. 1999. The legume pod borer, *Maruca vitrata*: bionomics and management. Information Bulletin no. 55 (In En. Summaries in En, Fr.). Patancheru.
- Taylor, T.A. 1987. *Maruca testulalis* : An important pest of tropical grain legumes. In Singh, S.R., H.F. van Emden , and T.A. Taylor. Pests of Grain Legumes: Ecology and Control. pp. 193 – 200. London : Academic Press.
- Tim Prima Tani. 2006. Inovasi Teknologi Unggulan Tanaman Pangan Berbasis Agroekosistem Mendukung Prima Tani. Hlm. 40. Bogor : Puslitbangtan.
- Trustinah, B.S Radjit, N. Prasetyaswati, dan D. Harnowo. 2014. Adopsi Varietas Unggul Kacang Hijau di Sentra Produksi. *Iptek Tanaman Pangan* 9 (1): 24-38.
- Wijayanti, Retno., dkk. 2009. Kemampuan hidup penggerek polong *Maruca testulalis* Geyer (LEPIDOPTERA : PYRALIDAE) pada tiga varietas kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Agrosains* 11(2): 40 – 44.