

KEANEKARAGAMAN JENIS PREDATOR DAN PARASITOID HAMA PADA PERTANAMAN PLASMA NUTFAH KEDELAI

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 Maret sampai Agustus 2015, SDG yang ditanam sebanyak 14 aksesori, menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Petak percobaan 3 m x 4 m, benih kedelai 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. Pengamatan keanekaragaman jenis predator dan parasitoid hama kedelai dilakukan pada tanaman berumur 30 – 80 hari setelah tanam dengan interval pengamatan satu minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa predator dan parasitoid serangga hama yang muncul meliputi *Coccinella* sp., *Lycosa* sp., *Paederus fuscipes*, sedangkan parasitoid yang muncul adalah *Ooencyrtus* sp. *Snellinius manilae* dan *Trichogramma bactrae-bactrae*. Kehadiran musuh alami pada pertanaman kedelai tersebut berpengaruh dalam menurunkan serangan hama-hama kedelai.

Kata Kunci: keanekaragaman, kedelai, musuh alami.

PENDAHULUAN

Salah satu komoditi tanaman pangan yang penting adalah kedelai, karena mengandung protein nabati yang cukup tinggi, sehingga banyak digunakan sebagai bahan baku makanan, minuman dan industri, serta bungkilnya merupakan pakan ternak (Baliadi dkk., 2008). Biji kedelai mengandung protein berkisar antara 35 – 40 % lebih tinggi dibandingkan tanaman yang lain (Siburian dkk., 2013). Kedelai banyak dibudidayakan di Indonesia, dan negara-negara lain di India, Iran, China, Argentina, Brazilia, dan Amerika karena dianggap pangan yang penting (Favre dan Myint, 2009). Tanaman kedelai selain sebagai sumber protein nabati juga berperan dalam meningkatkan kesuburan lahan, dan di masa mendatang tanaman kacang-kacangan merupakan tanaman yang mempunyai prospek sebagai substitusi bahan makanan pokok seperti beras dan jagung.

Dalam budidaya tanaman kedelai masih banyak masalah yang dihadapi sehingga menghambat produktivitas, antara lain ketersediaan benih yang belum memadai baik jumlah maupun waktu, serangan hama dan penyakit serta kesesuaian lahan. Serangan

berbagai jenis hama merupakan hambatan utama dalam upaya peningkatan produktivitas kedelai di Indonesia (Baliadi dkk., 2008).

Hama-hama yang menyerang tanaman kedelai meliputi lalat bibit (*Agromyza* sp.), ulat perusak daun (*Spodoptera litura*, *Chrysodeicis chalcites*, *Helicoverpa armigera*), penggulung daun (*Lamprosema indicata*), kutudaun (*Aphis glycines*) pengisap pucu dan daun (*Empoasca* sp.), pengisap polong (*Riptortus linearis*, *Nezara viridula*, *Piezodorus hybneri*) (Sari dan Suharsono, 2011), pemakan polong (*Helicoverpa armigera*) dan penggerek polong (*Etiella zinckenella*) (Naseri dkk., 2010; Bae dkk., 2014).

Hama pengisap dan penggerek polong, mempunyai daerah penyebaran dan serangan yang paling luas (Asadi, 2009). Hama *R. linearis* menyerang pertanaman kedelai mulai saat pengisian polong sampai biji mulaimasak (Naito 2008, Tengkanan *et al.* 2003 dalam Yusmani dan Suharsono, 2005). Serangan hama-hama pada tanaman kedelai dapat mengakibatkan kehilangan hasil kedelai hingga 80% (Marwoto, 2008).

Pengendalian hama pada tanaman kedelai pada umumnya masih menggunakan insektisida organik sintetik karena cara lain yang lebih efektif dan ramah lingkungan belum tersedia di lapangan. Pengendalian hama yang ideal adalah dengan menggunakan konsep Pengendalian hama terpadu (PHT) yang meliputi komponen varietas tahan, kultur teknis, pemanfaatan musuh alami, penggunaan biopestisida dan insektisida sintetik apabila diperlukan. Pengendalian hama dapat dilakukan dengan cara mengusahakan pertumbuhan tanaman sehat, pengendalian hayati, varietas tahan, pengendalian secara mekanik, fisik, dan pestisida (Oka, 2005).

Hama-hama utama pada tanaman kedelai diketahui memiliki musuh alami yang dapat menurunkan populasi hama di lapang, termasuk parasitoid, predator dan entomopatogen. Keseimbangan tersedianya musuh alami di lapngan sangat penting karena dapat menurunkan tingkat populasi serangga hama. Pengendalian hama dengan menggunakan insektisida organik sintetik harus dilakukan secara benar dan bijaksana, antara lain tepat waktu, bahan aktif, jenis serangga hama dan stadium tanaman, sehingga pengendalian efektif tetapi tidak menimbulkan pengaruh negatif terhadap organisme bukan sasaran (manusia, hewan peliharaan, musuh alami) dan tidak mencemari lingkungan menyebabkan polong dan biji kempis, mengering, serta polong gugur.

Makalah ini menyajikan keaneragaman dan peranan musuh alami yang pada pertanian kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Kalibuntu, Kecamatan Losari, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah pada bulan Maret sampai Agustus 2015, SDG yang ditanam sebanyak 20 aksesii, menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Petak percobaan 4 m x 3 m, benih kedelai ditanam sebanyak 2 biji/lubang tanam dengan jarak tanam dalam baris 20 cm x 40 cm. Pemupukan pada saat tanam denga dosis Urea 100 kg + TSP 200 kg + KCl 100 kg/ha. Pengamatan keanekaragaman jenis predator dan parasitoid hama kedelai dilakukan pada tanaman berumur 30 – 80 hari setelah tanam dengan interval pengamatan dua minggu. Pengamatan parasitoid dengan cara mengambil telur-telur hama yang terparasit, dibawa ke laboratorium dipelihara dalam tabung gelas berdiameter 2 cm dan tinggi 20 cm, diamati setiap hari jenis parasitoid yang muncul dan tingkat parasitasinya. Populasi predator diamati di lapangan pada tanaman contoh. Tingkat parasitasi parasitoid dihitung dengan rumus:

$$\text{Tingkat parasitasi} = \frac{\text{Telur/larva yang terparasit}}{\text{Jumlah total telur/larva}} \times 100\%$$

Tabel 1. Daftar aksesii kedelai yang ditanam

No.	Nomor Register	Aksesii/galur/varietas
1	520	Merapi
2	1958	Culumbus
3	3185	Kerok Lokal
4	3598	Lokal Madiun
5	3613	Lokal Pasuruan
6	3671	Lokal Kediri
7	3888	AGS 257
8	4127	Crb-2
9	4195b	Klungkung Kuning
10	B.4198	Tidar
11	4200	Dieng
12	4225	Anjasmoro
13	4328	Burangrang
14	4370	Grobogan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parasitasi Parasitoid *Snellinius manillae* terhadap *S. litura*

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa larva ulat grayak (*Spodoptera litura*) terserang oleh parastoid larva yakni spesies *S. manillae*. Selama pengamatan tingkat parasitasi parastoid tersebut cukup tinggi yaitu berkisar antara 15,0 – 35,0% (Tabel 2). Tingkat parasitasi yang cukup tinggi tersebut berperan dalam menurunkan populasi hama ulat grayak pada tanaman kedelai. Gejala yang muncul pada stadia larva instar dua yang ditunjukkan dengan larva yang tidak berkembang sempurna karena tubuhnya diparasiti. Parasitoid yang memparasit larva ulat grayak terus berkembang sampai membentuk kokon/pupa dan ketika muncul ia mungunya berupa parasitoid. Seperti dilaporkan bahwa parasitoid *S. manillae* di beberapa sentra produksi termasuk musuh alami yang mampu menurunkan populasi hama ulat grayak (Harnoto & Koswanudin 2010).

Tabel 2. Parasitasi *Snellinius manillae* terhadap *S. litura*

No.	Kultivar/varietas	Tingkat parasitasi <i>S. manillae</i> (%) ke-				
		1	2	3	4	5
1	Merapi	15,2c	16,9b	20,6b	19,9b	20,8b
2	Culumbus	16,8c	18,9b	23,2a	22,8a	23,9b
3	Kerok Lokal	17,6c	23,9a	22,6b	23,9a	25,9a
4	Lokal Madiun	15,5c	24,9a	23,9a	24,7a	26,8a
5	Lokal Pasuruan	19,7b	23,6a	24,8a	24,3a	24,8a
6	Lokal Kediri	23,9a	24,9a	25,2a	24,8a	25,3a
7	AGS 257	22,6b	23,7a	24,3a	23,9a	25,1a
8	Crb-2	21,6b	22,3a	23,8a	24,2a	24,3a
9	Klungkung Kuning	23,7a	24,3a	23,9a	24,9a	25,3a
10	Tidar	24,9a	23,9a	24,3a	25,4a	24,9a
11	Dieng	25,0a	24,7a	24,2a	24,6a	24,7a
12	Anjasmoro	25,1a	25,9a	23,2a	25,7a	24,8a
13	Burangrang	20,8b	24,6	19,8b	25,8a	23,9a
14	Grobogan	23,8a	24,8a	23,7a	24,8a	23,8a

Angka-angka satu yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata taraf 5% uji selang berganda Duncan

Parasitasi parasitoid *Oencyrtus* sp. terhadap telur pengisap polong *N. viridula*

Hama pengisap polong yang populasinya cukup tinggi adalah kepik hijau (*Nezara viridula*) yang merupakan salah satu hama pengisap polong penting yang menurunkan hasil sampai 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telur pengisap

polong *N. viridula* tersebut terparasit oleh parasitoid *Ooencyrtus* sp. Tingkat parasitasi *Ooencyrtus* sp. pada seluruh pengamatan berkisar antara 12,5 – 30,5% (Tabel 3). Peranan parasitoid tersebut sangat penting dalam menurunkan populasi hama pengisap polong, sehingga dapat menekan kehilangan hasil yang disebabkan serangan hama *N. viridula*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu bahwa parasitoid *Ooencyrtus* sp. berperan dalam menurunkan populasi hama pengisap polong pada tanaman kacang-kacangan.

Tabel 3. Parasitasi *Ooencyrtus* sp. terhadap *N. viridula*

No.	Kultivar/varietas	Tingkat parasitasi <i>Ooencyrtus</i> (%) ke-				
		1	2	3	4	5
1	Merapi	12,4d	13,8d	15,8d	17,8d	18,8c
2	Culumbus	12,4d	12,9d	17,8d	16,9d	18,9c
3	Kerok Lokal	14,2d	14,6d	17,8d	23,9c	23,9b
4	Lokal Madiun	15,8d	24,9b	18,8d	22,8c	22,9b
5	Lokal Pasuruan	24,9c	23,8b	20,8d	32,9a	23,9b
6	Lokal Kediri	23,9c	24,7b	22,6c	26,9b	24,8b
7	AGS 257	13,9d	25,8b	23,7c	34,9a	25,7b
8	Crb-2	14,8d	24,7b	23,8c	33,8a	32,9a
9	Klungkung Kuning	15,8d	23,9b	24,8c	23,8b	33,4a
10	Tidar	35,5a	24,9b	22,7c	32,8a	35,2a
11	Dieng	23,8c	16,9c	23,8c	32,8a	33,8a
12	Anjasmoro	24,7c	17,9c	20,8c	33,7a	34,9a
13	Burangrang	30,2b	31,8a	30,6b	31,2a	32,9a
14	Grobogan	34,8a	35,6a	33,6a	32,8a	34,9a

Angka-angka satu yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata taraf 5% uji selang berganda Duncan

Parasitasi parasitoid *Trichogramma bactrai-bactrai* terhadap telur penggerek polong (*Etiella zinckenella*).

Penggerek polong (*E. zinckenella*) merupakan hama penting pada tanaman kedelai, karena serangan hama tersebut dapat menurunkan hasil kedelai berkisar antara 20 – 80%. Musuh alami yang berperan dalam menurunkan populasi dan serangan hama penggerek polong adalah parasitoid telur (*Trichogramma bactrai-bactrai*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa telur-telur penggerek polong yang terparasit berkisar antara 25,5 – 35,7% (Tabel 4). Tingkat parasitasi yang cukup tinggi tersebut menunjukkan bahwa parasitoid tersebut berperan dalam menekan serangan hama penggerek polong pada tanaman kedelai. Hasil penelitian Marwoto (2004)

menunjukkan bahwa parasitoid *T. bactrai-bactrai* berperan menurunkan populasi hama penggerek polong di daerah sentra produksi kedelai.

Tabel 4. Parasitasi *Trichogramma bactrai-bactrai* terhadap *E. zinckenella*

No.	Kultivar/varietas	Tingkat parasitasi <i>T. bactrai-bactrai</i> (%) ke-				
		1	2	3	4	5
1	Merapi	25,9b	25,9b	25,8b	32,4b	29,4
2	Culumbus	25,9b	26,9b	32,9a	32,4b	28,7b
3	Kerok Lokal	26,9b	26,8b	32,9a	35,8a	32,5a
4	Lokal Madiun	25,9b	26,8b	30,4b	34,8a	33,7a
5	Lokal Pasuruan	26,7b	27,8b	32,9a	33,4a	32,8a
6	Lokal Kediri	26,8b	30,8ab	32,9a	26,9c	29,7b
7	AGS 257	24,9b	32,9a	32,8a	34,7a	31,9a
8	Crb-2	25,9b	33,9a	33,2a	33,4a	32,9a
9	Klungkung Kuning	25,6b	34,9a	31,3a	32,4b	29,6b
10	Tidar	25,9b	33,8a	31,2a	31,2b	28,7b
11	Dieng	26,7b	34,8a	34,5a	32,4a	32,9a
12	Anjasmoro	28,9b	33,3a	34,9a	34,3a	31,5a
13	Burangrang	34,9a	32,1a	34,6a	33,4a	32,5a
14	Grobogan	34,9a	31,9b	32,7a	31,9b	30,0a

Angka-angka satu yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata taraf 5% uji selang berganda Duncan

Populasi predator *Coccinella* sp., *Paederus fuscifus* dan *Lycosa* sp.

Beberapa jenis predator berperan dalam menurunkan populasi hama pada tanaman kedelai, baik sebagai predator telur atau larva serangga hama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis-jenis predator yang muncul antara lain *Coccinella* sp., *Paederus fuscifus* dan *Lycosa* sp. (Tabel 5, 6 dan 7). Populasi predator *Coccinella* sp., *Paederus fuscifus* dan *Lycosa* sp. masing-masing berkisar antara 5,0 – 15,0 ekor, 4,0 – 10,0 ekor dan 4,0 – 12,0 ekor. Kehadiran predator hama tersebut berperan dalam menurunkan populasi hama-hama utama pada tanaman kedelai, sehingga tingkat populasinya perlu keseimbangan di alam. Perpaduan musuh alami antara parastoid dan predator dalam menekan populasi hama sangat penting untuk dipertahankan, sehingga kehilangan hasil yang disebabkan oleh serangan hama dapat ditekan (Koswanudin 2009).

Tabel 5. Populasi predator *Coccinella* sp.

No.	Kultivar/varietas	Populasi <i>Coccinella</i> sp. pada pengamatan ke-				
		1	2	3	4	5
1	Merapi	5,0b	7,6b	7,8b	10,4b	11,5b
2	Culumbus	5,4b	7,5b	6,5c	12,9b	14,2a
3	Kerok Lokal	5,6b	6,7b	7,6b	11,2b	15,1a
4	Lokal Madiun	5,5b	6,8b	6,8b	13,8a	13,3a
5	Lokal Pasuruan	10,7a	6,5b	8,7b	14,7a	14,3a
6	Lokal Kediri	7,8b	7,6b	6,7b	15,1a	14,3a
7	AGS 257	6,7b	7,8b	8,7b	12,8a	14,3a
8	Crb-2	6,5b	5,6b	10,5b	15,4a	12,3b
9	Klungkung Kuning	5,6b	5,8b	12,5a	13,2a	14,2a
10	Tidar	7,6b	6,7b	13,7a	12,6b	14,3a
11	Dieng	5,4b	12,8a	15,9a	13,2a	15,1a
12	Anjasmoro	5,7b	13,8a	13,8a	12,3b	14,2a
13	Burangrang	6,5b	15,1a	14,8a	12,8b	13,3a
14	Grobogan	6,7b	13,9a	14,8a	14,7a	13,4a

Angka-angka satu yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata taraf 5% uji selang berganda Duncan

Tabel 6. Populasi predator *Phaederus fuscipes*

No.	Kultivar/varietas	Populasi <i>Phaederus fuscipes</i> pada pengamatan ke-				
		1	2	3	4	5
1	Merapi	4,3b	5,7b	8,9b	10,8a	10,2a
2	Culumbus	4,5b	6,6a	10,5a	9,8a	9,8a
3	Kerok Lokal	5,4b	6,5a	10,9a	7,8b	7,9b
4	Lokal Madiun	6,5a	6,7a	10,2a	9,7a	9,8a
5	Lokal Pasuruan	6,4a	6,7a	9,8a	10,2a	8,9a
6	Lokal Kediri	4,5b	7,6a	9,7a	9,8a	9,7a
7	AGS 257	4,9b	6,7a	7,8b	10,2a	9,9a
8	Crb-2	5,6b	7,6a	10,8a	9,9a	10,7a
9	Klungkung Kuning	5,4b	7,6a	9,6a	9,8a	9,8a
10	Tidar	5,4b	7,5a	8,9b	9,9a	9,9a
11	Dieng	5,6b	6,7a	6,5b	9,2a	9,8a
12	Anjasmoro	5,4b	6,9a	6,7b	9,7a	7,8b
13	Burangrang	5,6b	6,9a	7,6b	10,1a	7,5b
14	Grobogan	6,6a	6,9a	7,8b	9,8a	8,9b

Angka-angka satu yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata taraf 5% uji selang berganda Duncan

Tabel 7. Populasi predator *Lycosa* sp.

No.	Kultivar/varietas	Populasi <i>Phaederus fuscifex</i> pada pengamatan ke-				
		1	2	3	4	5
1	Merapi	5,6c	6,8b	7,6b	12,8a	11,8a
2	Culumbus	7,6b	6,7b	6,5b	11,9a	11,3a
3	Kerok Lokal	6,8b	6,8b	6,7b	11,9a	12,2a
4	Lokal Madiun	7,6b	7,8b	6,8b	12,0a	12,1a
5	Lokal Pasuruan	5,6c	7,9b	5,6b	11,9a	10,8a
6	Lokal Kediri	6,7c	9,8a	10,7a	10,7a	9,8a
7	AGS 257	8,7a	10,7a	11,9a	10,8a	8,9b
8	Crb-2	9,8a	11,8a	10,5a	9,8a	9,9a
9	Klungkung Kuning	9,5a	12,7a	10,2a	9,3a	10,1a
10	Tidar	4,5c	12,0a	9,8a	10,7a	11,6a
11	Dieng	6,7b	11,9a	12,3a	10,2a	11,2a
12	Anjasmoro	4,9c	11,2a	11,9a	11,2a	10,9a
13	Burangrang	4,9c	11,8a	10,5a	12,0a	10,7a
14	Grobogan	4,9c	12,8a	11,9a	11,7a	11,0a

Angka-angka satu yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata taraf 5% uji selang berganda Duncan

KESIMPULAN

Hasil penelitian keaneragaman musuh alami pada pertanaman kedelai telah diperoleh parasitoid hama ulat grayak *Snelinius manillae*, parasitoid pengisap polong *Ooencyrtus* sp, dan parasitoid penggerek polong *Trichogramma bactrai-bactrai*. Predator yang muncul meliputi *Coccinella* sp., *Paederus fuscifex* dan *Lycosa* sp. Musuh alami tersebut berperan dalam menurunkan populasi hama-hama kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Asadi. 2009. *Identifikasi Ketahanan Sumber Daya Genetik Kedelai terhadap Hama Pengisap Polong*. Buletin Plasma Nutfah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor. Vol.15: 1: 27-28.
- Asadi. 2012. *Sidik Lintas Karakter Agronomi Dan Ketahanan Hama Pengisap Polong Terhadap Hasil Plasma Nutfah Kedelai*. Buletin Plasma Nutfah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor. Vol 18 (1): 1-8.
- Baliadi, Y. W, Tengkan, dan Marwoto. 2008. *Penggerek polong kedelai, Etiella zinckenella, Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae) di Indonesia dan strategi pengendaliaannya*. Jurnal litbang pertanian. Vol.27 (4): 113–123.
- Balitkabi. 2013. Hubungan Morfologi Daun Dua Varietas Kedelai dan Dengan Ketahanan Terhadap Kutu Kebul.

- Bayu, MSYI. W, Tengkan. 2014. *Endemik kepik hijau pucat, Piezodorus hybneri Gmelin (Hemiptera: Pentatomidae) dan pengendaliannya*. Buletin Palawija. Vol. 73: 28.
- Bayu, MSYI. 2015. *Tingkat serangan berbagai hama polong pada plasma nutfah kedelai*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). Malang. Jawa Timur. Vol 1 (4): 880.
- Chua, T.H. 1994. *Egg batch size of the Carambolae fruit fly Bactrocera sp.* (Malaysian A) (Diptera: Tephritidae). *Pertanika J. Trop. Agric. Sci* 17 (2): 107-109.
- Cahyono. B. 2007. *Kedelai*. CV. Semarang: Aneka Ilmu.
- Dhillon, M.K., R. Singh, J.S., Naresh, H.C., Sharma. 2005. *The melon fruit fly, Bactrocera cucurbitae*. A review of its biology and management. *Journal of insect Science*. 5:40-45.
- Drew, R.A.I, D.J. Rogers, S. Vijaysegaran dan C.J. Moore. 2008. Mating activity of *Bractocerra cacuminata* (Hering) (Diptera: Tephritidae) on its larval host plant *Solanum mauritianum* Scopoli in southeast Queensland. *Bulletin of Entomological Research*. 98: 77-81.
- Fatah, A. dan A. Satna. 2012. *Teknologi Budidaya Kedelai Pada Lahan Sawah*. Sulawesi Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan.
- Favre, R. Myint UK. 2009. An analysis of the Myanmar edible oil crops sub-sector. Electronic Publishing Policy and Support Branch, FAO, Viale delle Terme, Caracalla, Rome, Italy.
- Fletcher, B.S. 1987. The Biology Of Decine Fruit Flies. *Annu. Rev. Entomol.* 32: 44 – 115.
- Glas, J. C, Bernardus. J, Schimmel. J, Alba. R, Escobar. C, Robert. Schuurink. Merijn R Kant. 2012. *Plant Glandular Trichomes as Targets for Breeding or Engineering of Resistance to Herbivores*. *International Journal of Molecular Sciences*. Hlm 17078-17088.
- Harnoto dan Sumarno. 1983. *Kedelai dan Cara Bercocok Tanamnya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Iman, M. dan W, Tengkan. 2002. *Buku Pegangan Hama-Hama Kedelai di Indonesia*. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *The Pests Of Corps In Indonesia*.. Ichtiar Baru-Van hoeve. Jakarta. Hlm 89 - 109.
- Kartasapoetra. 1988. *Teknologi Budaya Tanaman Pangan di Daerah Tropik*. Bina Aksara. Jakarta.
- Kosta, V. 1993. Physical and chemical factors influencing landing and oviposition by the cabbage root fly on host-plant models. *Entomology Exp. Appl.* Dordrecht. 66: 109-118.
- Koswanudin, D. 2009. *Ketahanan Plasma Nutfah kedelai terhadap Hama Penggerek Polong, Etiella zinckenella Treitschke* (Lepidoptera; Pyralidae). Prosiding Seminar Nasional Peran Entomologi dalam Mendukung Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat. Perhimpunan Entomologi Indonesia. Bogor. Indonesia. Hlm 381 – 391.
- Mawan, A dan A. Herma. 2011. *Statistika demografi Riptortus linearis F. (Hemiptera : Alydidae) pada kacang panjang (Vigna sinensis L.)*. *Jurnal Entomol. Indonesia*. Vol.1: 8–16.

- Marwoto. 2004. *Perbanyakan Telur Corycra cephalonica Pada Berbagai Media Untuk Inang Pemiakan MAssal Parasitoid Telur Trichogrammatoidea bactrae-bactrae Nagaraja*. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 23(3): 132-136.
- Marwoto., A. Susilo., R.S. Kusningrum., dan Basuki W. 2008. *Pengaruh kepadatan populasi hama pengisap polong Riptortus linearis terhadap hasil kedelai*. Prosiding Inovasi Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan dan Kecukupan Energi. Balitkabi. Malang. Hlm 371-379.
- Mukarromah, S. 2011. *Ketahanan Morfologi dan Biokimiawi Beberapa Varietas Kedelai Yang Berasosiasi dengan Bakteri Fotosintetik Synechococcus sp. Terhadap Serangan Hama Utama Pada Musim Tanam MK-1*. Skripsi Universitas Jember. Hlm 25-26.
- Narayan S. Talekar, Li-Yi Huang, Hsing-Hua Chou and Jyan-Jong Ku. 1995. *Oviposition, Feeding and Developmental Characteristics of Riptortus linearis (Hemiptera: Alydidae) a Pest of Soybean*. Asian Vegetable Research and Development Center. Shanhua. Taiwan. Hlm 114-116.
- Naseri, B. Y, Fathipour. S, Moharramipour. V, Hosseinaveh. 2010. Nutritional indices of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera*, on 13 soybean varieties. *Journal Insect Sci.* 10 (5): 1-14.
- Oka, I. N. 2005. *Pengendalian Hama Terpadu Dan Implementasinya Di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Kasinius. Yogyakarta.
- Prayogo, Yusmani dan Suharsono. 2005. *Optimalisasi Pengendalian Hama Pengisap Polong Kedelai (Riptortus linearis) dengan Cendawan Entomopatogen Verticillium lecanii*. Jurnal Litbang Pertanian. Balai Besar Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Hlm 123 – 130.
- Prokopy, R.J. D.R. Papaj. 1988. *Learnineing of apple fruit biotypes by apple maggot flies*. *Journal Insect Behav.* New York. 1(1): 67 - 74.
- Rahmawati, R. 2012. *Cepat dan Tepat Berantas Hama dan Penyakit Tanaman*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Rauf, I. N. Ahmad, S.M. Masoom, Shah Rashdi, M. Ismail dan M, Hamayoon Khan. 2013. *Afr. J. Agric. Res.* 8(15): 1300.
- Renwick, JAA. 1989. *Chemical ecology of oviposition in phytophagous insect*. *Experientia*. Barel. 45: 223-228.
- Rukmana, R dan Yuniarsih, Y. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pascapanen*. Yogyakarta.
- Sari , K. P dan Suharsono. 2011. *Status Hama Pengisap Polong pada Kedelai, Daerah Penyebarannya dan Cara Pengendalian*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Buletin Palawija Umbi-umbian. Malang. Vol.22: 79-80.
- Schomalter, T.D. 2006. *Insect Ecology An Ecosytem Approach*. Second Edition. Elsevier Inc. London.
- Siburian, D. Pangestiniingsih. L, Lubis. 2013. *Pengaruh Jenis Insektisida Terhadap Hama Polong Riptortus Linearis F. (Hemiptera: Alydidae) Dan Etiella Zinckenella Treit. (Lepidoptera: Pyralidae) Pada Tanaman Kedelai (Glycine Max L.)*. *Jurnal Online Agroekoteknologi* . ISSN. Medan. Vol.2: 22.
- Singer, M.C. 1986. The definition and measurement of oviposition preference in plant-feeding insect. In Miller JR, Miller TA, ed. *Insect-plant interactions*. New York. Springer-Verlag. Hlm 66-94.

- Soejitno, J. Harnoto. W, Tengkan. T, Djuwarso. Budihardjo. I, Made Samudra. A, Iqbal. A, Naito. 1990. *Petunjuk Bergambar Untuk Identifikasi Hama Dan Penyakit Kedelai di Indonesia, Edisi 2*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor. Hlm 70-71.
- Suharsono. 2009. *Hubungan Kerapatan Trikoma dengan Intensitas Serangan Penggerek Polong Kedelai. Jurnal Penelitian Pertanian Pangan*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan. Malang. Vol.28(3).
- Suhaeni, N. 2007. *Petunjuk Praktis Menanam Kedelai*. NUANSA. Bandung.
- Suharsono dan L, Sulistyowati. 2012. *Expression Of Resistance Of Soybean To The Pod Sucking Bug Riptortus Linearis F. (Hemiptera: Coreidae)*. Indonesian Legumes and Tuber Crops Research Institute (ILETRI). Malang. Hlm 55-58.
- Susanto, G.A,S dan M. Muchlish. 2008. *Penciri Ketahanan Morfologi Genotipe Kedelai Terhadap Hama Penggerek Polong. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol.27(2).