

**PENGARUH BEBERAPA JENIS PESTISIDA NABATI UNTUK MENGENDALIKAN
ULAT GRAYAK *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) PADA TANAMAN
TEBAKAU DELI DI LAPANGAN**

Resfin Butarbutar^{1*}, Maryani Cyccu Tobing², Mena Uly Tarigan²

¹ Alumnus Program Ekoteknologi Fakultas Pertanian USU, Medan 20155;

² Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding Author: resfinlusianab@yahoo.com

ABSTRACT

The influence of some botanical pesticides for handling grayak caterpillar *Spodoptera litura* F.(Lepidoptera: Noctuidae) on Deli tobacco. Grayak caterpillar (a kind of cutworm) is one of an important pest in Deli Tobacco plant which can reduce production. The purpose of the research was to know the effectiveness of gadung storage root, babadotan, and castor oil stones with correct dosage in handling grayak caterpillar (*S. litura*) on Deli tobacco plants. The research was conducted at Institute of Deli Tobacco PTPN II Sampali Medan, from November, 2011 until January, 2012. The research used Randomized Block Design (RBD) design of non-factor which comprised ten treatments with three control repetitions: the solution of castor oil stones (40, 80, and 120 g/l of water), the solution of babadotan (40, 80, and 120 g/l of water), and the solution of gadung storage root (40, 80, and 120 g/l of water). The result of the research showed that the treatment of the solution of gadung storage root with the dosage of 120g/l of water was the most effective with the lowest percentage of damage intensity (30.00%), the highest percentage of larva mortality (88.33%), and the highest percentage of plant production (11.22g/plot). The ineffective treatment was the control treatment with the highest percentage of damage intensity (49.00%), the lowest percentage of larva mortality (1.79%), and the lowest percentage of plant production (4.53g/plot).

Keywords: Deli tobacco, botanical pesticides, *Spodoptera litura*

ABSTRAK

Penggunaan beberapa jenis pestisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman tembakau Deli di lapangan. Ulat grayak *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan salah satu hama penting pada tanaman tembakau Deli. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pestisida nabati untuk mengendalikan *S. litura*. Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Tembakau Deli (BPTD) PTPN II Sampali Medan pada bulan November 2011 – Januari 2012. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktor, terdiri dari 10 perlakuan dengan tiga ulangan yaitu kontrol, larutan biji jarak (40, 80, 120 g/l air), larutan babadotan (40, 80, 120 g/l air) dan larutan umbi gadung (40, 80, 120 g/l air). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan larutan umbi gadung dengan dosis 120 g/l air adalah yang paling efektif dengan persentase intensitas kerusakan terendah (35,40 %), persentase mortalitas larva tertinggi (88,33 %) dan persentase produksi tanaman tertinggi (11,22 g/plot) sedangkan perlakuan yang tidak efektif adalah perlakuan kontrol dengan persentase intensitas kerusakan tertinggi (67,13 %), persentase mortalitas larva terendah (1,79 %) dan produksi tanaman terendah (4,53 g/plot).

Kata kunci: tembakau Deli, pestisida nabati, *Spodoptera litura*

PENDAHULUAN

Tembakau Deli memiliki ciri kualitas yang sangat khas sehingga tidak tergantikan oleh tembakau lainnya karena memiliki warna daun yang cerah, rendah nikotin, asap dan abu berwarna putih, elastisitas yang baik dan aroma yang khas. Hal ini membuat daun tembakau Deli yang sesuai digunakan sebagai cerutu dan diekspor ke negara Eropa sampai saat ini (Gatra Magazine Indonesia, 2007). Salah satu faktor penyebab turunnya produksi maupun kualitas tembakau adalah serangan hama. Apabila terjadi kerusakan pada daun seperti robek dan berlubang maka harga tembakau tersebut turun hingga setengah harga di pasar pelelangan (PTPN II, 2012).

Serangga hama yang sering ditemukan menyerang tembakau Deli adalah *Helicoverpa* spp. dan *S. litura* yang dapat menyebabkan kehilangan hasil 30% - 40% (Amir, 2009). Pengendalian *S. litura* pada tembakau Deli masih mengandalkan insektisida kimia karena mudah dilaksanakan dan cepat diketahui hasilnya. Insektisida yang digunakan 10 – 15 liter/ha dengan selang penyemprotan 3 – 5 hari (Handoko, 1996 dalam Amir, 2009). Penggunaan insektisida yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap pendapatan petani maupun lingkungan, seperti musnahnya serangga berguna (parasitoid, predator dan penyerbuk) dan munculnya gejala resurgensi dan resistensi hama terhadap insektisida juga dapat mengurangi kualitas tanaman (Laoh *et al.*, 2003).

Mengingat dampak negatif penggunaan insektisida, pemerintah telah mengeluarkan kebijaksanaan tentang sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT) (Arifin, 2011). Pemakaian pestisida organik dan penerapan PHT adalah dua hal yang saling mendukung. Penerapan PHT bertujuan untuk menekan dampak negatif pemakaian pestisida sintesis, hal ini sejalan dengan tujuan pemakaian pestisida nabati yang ramah lingkungan (Sukorini, 2006). Insektisida nabati relatif mudah didapat, aman terhadap serangga bukan sasaran, mudah terurai di alam, memiliki toksisitas dan fitotoksis yang rendah karena tidak meninggalkan residu pada tanaman (Tohir, 2010). Di Indonesia, banyak terdapat jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati, diantaranya umbi gadung, babadotan maupun biji jarak (Kardinan, 2004).

Umbi gadung, babadotan dan biji jarak berpotensi untuk mengendalikan *S. litura*, namun sampai saat ini PTPN II belum pernah melakukan pengendalian yang menggunakan pestisida nabati. Oleh karena itu penulis tertarik melakukan penelitian tentang keefektifan pestisida nabati untuk mengendalikan *S. litura*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Tembakau Deli (BPTD) Sampali PTPN II Medan mulai November 2011 – Januari 2012.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktor, terdiri dari 10 perlakuan dengan tiga ulangan yaitu: P0 (Kontrol/tanpa perlakuan), P1A1 (Larutan biji jarak dengan dosis 40 g/l air), P1A2 (Larutan biji jarak dengan dosis 80 g/l air), P1A3 (Larutan biji jarak dengan dosis 120 g/l air), P2A1 (Larutan babadotan dengan dosis 40 g/l air), P2A2 (Larutan babadotan dengan dosis 80 g/l air), P2A3 (Larutan babadotan dengan dosis 120 g/l air), P3A1 (Larutan umbi gadung dengan dosis 40 g/l air), P3A2 (Larutan umbi gadung dengan dosis 80 g/l air), P3A3 (Larutan umbi gadung dengan dosis 120 g/l air).

Perbanyak ulat grayak (*S. litura*)

Larva *S. litura* diperbanyak dari telur yang diperoleh dari daun tanaman tembakau Deli yang ada di Perkebunan PTPN 2 Buluh Cina. Kelompok telur tersebut diambil bersamaan dengan daun tembakau Deli. Telur – telur yang menempel pada daun tembakau Deli tersebut diletakkan pada tempat perbanyak hingga menetas menjadi larva. Diinfestasi 4 ekor larva instar 2/tanaman tembakau Deli pada tanaman tembakau Deli yang berumur 5 hari.

Persiapan lahan penelitian

Sebelum tanah diolah, lahan dibersihkan terlebih dahulu dari gulma yang ada. Pengolahan tanah dilakukan untuk menggemburkan tanah agar siap untuk ditanami tembakau. Disiapkan 150 polibeg dengan ukuran 15 kg, kemudian polibeg diisi dengan tanah yang sudah disterilkan dan diberi kompos. Seterusnya dibuat plot percobaan.

Penanaman dan pemeliharaan

Bibit tembakau berumur 40 hari dipindahkan ke polibeg yang berisi media tanah yang sudah disterilkan dan diberi kompos dengan jarak polibeg 45 x 50 cm. Pemberian pupuk pertama (NPK: 12,5; 7,5; 10) dilakukan 1 (satu) hari sebelum tanam dengan cara memasukkan ke dalam lubang sebanyak 20 gr dan pemberian pupuk kedua 7 – 10 hari setelah tanam masing – masing sebanyak 20 gr dengan cara ditabur di sekitar tanaman (melingkar).

Penyiraman dilakukan sebanyak 2 kali sehari pada pagi dan sore hari, atau tergantung pada curah hujan sampai tahap pertumbuhan. Penyisipan dilakukan pada sore hari yang diambil dari plot tanaman yang dikhususkan untuk tanaman sisipan. Waktu penyisipan selambat – lambatnya 1 minggu setelah tanam. Penyiangian dilakukan satu kali dalam seminggu atau bergantung pada keadaan gulma di dalam polibeg, penyiangian dilakukan dengan dicabut langsung.

Pembuatan pestisida nabati

Larutan umbi gadung, biji jarak dan babadotan

Disiapkan umbi gadung, biji jarak yang sudah matang dan daun babadotan yang masih segar masing – masing 40, 80 dan 120 g. Umbi gadung dan biji jarak dikupas sedangkan daun babadotan dijemur pada panas matahari hingga kering. Selanjutnya, ketiga bahan tersebut masing – masing diblender hingga halus dan ditambah air sebanyak 1 liter dan etanol 10 ml.

Sebelum pestisida nabati tersebut diaplikasikan, terlebih dahulu diinvestasi 4 ekor larva instar dua *S. litura* per polibeg sesuai dengan masing – masing perlakuan pada tanaman yang berumur 5 hari setelah tanam (hst) dengan interval 7 hari.

Peubah amatan

1. Persentase kerusakan *S. litura*

Pengamatan dilakukan 5 hari setelah aplikasi. Interval pengamatan sebanyak 1 kali pengamatan dengan mengamati intensitas kerusakan daun yang diakibatkan *S. litura*.

Dihitung persentase kerusakan yang disebabkan oleh *S. litura* dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{\sum n \times v}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Kerusakan tanaman (%)

v = nilai skala serangan

n = jumlah tanaman yang memiliki nilai v yang sama

Z = nilai kategori serangan tertinggi (v = 4)

N = jumlah tanaman yang diamati

Penentuan nilai skala serangan sebagai berikut :

0 = tidak ada serangan

1 = kerusakan lebih kecil atau sama dengan 25 %

2 = kerusakan lebih besar 25 % dan lebih kecil atau sama dengan 50 %

3 = kerusakan lebih besar 50 % dan lebih kecil atau sama dengan 75 %

4 = kerusakan lebih besar dari 75 %

(Leatemia dan R. Y. Rumthe, 2011)

2. Persentase mortalitas larva *S. litura*

Pengamatan dilakukan satu hari setelah aplikasi pada pagi hari. Interval pengamatan sebanyak 5 kali pengamatan. Dihitung jumlah Persentase mortalitas larva *S. litura* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

keterangan :

P = Persentase mortalitas larva

a = jumlah imago mati

b = jumlah imago hidup

(Leatemia dan R. Y. Rumthe, 2011)

3. Produksi tanaman (g/plot)

Pemanenan daun tembakau dapat dilakukan setelah tanaman berumur 40 hari. Panen pertama dilakukan dengan memetik dua helai daun tembakau. Kriteria pemanenan yaitu daun tembakau harus cukup umur, tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua sekitar 38 – 40 hari setelah di lapangan, tidak terjadi kerusakan pada daun, bebas dari penyakit bercak daun (Hanum, 2008).

Panen kedua dilakukan 3 hari setelah petik pertama dengan memetik 2 helai daun. Panen dilakukan 3 kali dengan interval waktu 3 hari. Kemudian daun yang telah dipanen dikeringkan. Produksi dihitung dengan menimbang daun tembakau yang telah kering yang diperoleh pada setiap perlakuan pada tembakau Deli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persentase kerusakan *S. litura*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pestisida nabati berpengaruh sangat nyata terhadap intensitas kerusakan *S. litura* seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pestisida nabati terhadap intensitas kerusakan akibat *S. litura*

Perlakuan	Intensitas kerusakan daun
P0	49,00 a
P1A1	35,33 b
P1A2	35,00 b
P1A3	34,33 c
P2A1	31,67 d
P2A2	32,00 d
P2A3	31,67 d
P3A1	31,33 d
P3A2	31,33 d
P3A3	30,00 e

Keterangan: Angka – angka yang diikuti pada huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan kesamaan atau tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan taraf 5 %

P0 = Kontrol (tanpa perlakuan)

P1A1 = Larutan biji jarak dengan dosis 40 g/l air

P1A2 = Larutan biji jarak dengan dosis 80 g/l air

P1A3 = Larutan biji jarak dengan dosis 120 g/l air

P2A1 = Larutan babadotan dengan dosis 40 g/l air

P2A2 = Larutan babadotan dengan dosis 80 g/l air

P2A3 = Larutan babadotan dengan dosis 120 g/l air

P3A1 = Larutan umbi gadung dengan dosis 40 g/l air

P3A2 = Larutan umbi gadung dengan dosis 80 g/l air

P3A3 = Larutan umbi gadung dengan dosis 120 g/l air

Hasil pengamatan menunjukkan intensitas kerusakan *S. litura* terendah (30,00 %) terdapat pada perlakuan P3A3 (larutan umbi gadung dengan dosis 120 g/l air) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini karena umbi gadung mengandung senyawa racun yang membuat larva tidak aktif memakan daun tembakau Deli. Pernyataan yang sama dikemukakan oleh Hartati (2010) bahwa umbi gadung mengandung alkaloid dioskorin yang mengakibatkan ulat tidak memakan daun, pertumbuhan lambat dan mati. Selanjutnya Utami (2010) menyatakan bahwa umbi gadung memiliki sifat dan kemampuannya dalam mengendalikan hama karena mengandung dioskorin yang bersifat racun (mengakibatkan pusing dan muntah). Didukung oleh Hillock (2012) yang menyatakan bahwa racun kontak dapat mengganggu sistem kerja saraf pada hama yang mengakibatkan kelumpuhan sel otot hama dan mengakibatkan hama berhenti makan dan mati.

Intensitas kerusakan tertinggi akibat ulat grayak terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar 49,00 %. Hal disebabkan tidak adanya aplikasi pestisida nabati sehingga ulat grayak tetap aktif menyerang daun tembakau Deli. Marwoto dan Suharsono (2008) menyatakan bahwa larva *S. litura* merupakan salah satu jenis hama pemakan daun yang sangat penting menyebabkan daun tanaman habis karena daun habis dimakan oleh ulat. Didukung juga oleh Nayar (1982) menyatakan bahwa larva *S. litura* merupakan hama yang menyerang daun tembakau sampai habis. Hasil penelitian Xue *et al* (2008) juga diperoleh bahwa larva *S. litura* merupakan salah satu hama yang dapat menyerang dengan jumlah besar menjadikan serangan hama sangat penting tiap tahunnya.

2. Persentase mortalitas larva *S. litura*

Mortalitas larva tertinggi terdapat pada perlakuan larutan umbi gadung yaitu P3A3 (larutan umbi gadung dengan dosis 120 g/l air) sebesar 88,33 % dan disusul dari perlakuan P3A2 (larutan umbi gadung dengan dosis 80 g/l air) sebesar 80 % dan P3A1 (larutan umbi gadung dengan dosis 40 g/l air) sebesar yaitu 79,33 %. Umbi gadung lebih efektif dalam membunuh ulat grayak karena mengandung senyawa yang bersifat toksik. Sesuai dengan pernyataan Sukarsa (2010) bahwa umbi gadung mengandung suatu jenis racun yaitu dioscorin, diosgenin dan dioscin yang dapat menyebabkan gangguan saraf yang mengakibatkan pusing dan muntah-muntah pada larva sehingga

larva lebih cepat mati. Syafi'i *et al* (2009) yang menyatakan bahwa umbi gadung memiliki kandungan beracun yang berupa senyawa glikosida sianogenik, alkaloid dioscorin dan dehydrosioscorin dan senyawa pahit yang terdiri dari saponin dan sapogenin yang tidak disukai larva *S. litura* dan didukung juga oleh Santi (2010) menyatakan bahwa umbi gadung juga mengandung senyawa dioskorin dan tanin yang bersifat toksik sehingga dapat digunakan sebagai insektisida. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Departemen Pertanian (2009) bahwa umbi gadung mengandung diosgenin, steroid saponin, alkohol dan fenol yang efektif untuk mengendalikan hama ulat dan hama penghisap.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pestisida nabati berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pestisida nabati terhadap mortalitas larva *S. litura*

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
P0	1.25	2.50	2.50	1.25	1.43	8.93	1.79 e
P1A1	88.33	86.67	65.00	28.33	65.00	333.33	66.67 c
P1A2	88.33	86.67	65.00	25.00	65.00	330.00	66.00 c
P1A3	81.67	91.67	75.00	30.00	75.00	353.34	70.67 c
P2A1	71.67	61.67	53.33	8.33	51.67	246.67	49.33 d
P2A2	80.00	60.00	48.33	26.67	46.67	261.67	52.33 d
P2A3	78.33	66.67	56.67	26.67	51.67	280.01	56.00 d
P3A1	88.33	93.33	76.67	60.00	78.33	396.66	79.33 b
P3A2	93.33	93.33	85.00	48.33	80.00	399.99	80.00 b
P3A3	93.33	96.67	91.67	70.00	90.00	441.67	88.33 a

Keterangan: Angka – angka yang diikuti pada huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan kesamaan atau tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan taraf 5 %

3. Produksi tanaman (g/plot).

Tabel 4 menunjukkan bahwa produksi tertinggi terdapat pada perlakuan P3A3 (larutan umbi gadung dengan konsentrasi 120 g/l air), disebabkan intensitas kerusakan *S. litura* pada perlakuan tersebut juga rendah (Tabel 1). Semakin tinggi intensitas kerusakan hama, semakin rendah hasil produksi. Serangan ulat grayak sangat berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas tanaman tembakau Deli yaitu turunnya hasil produksi tanaman karena daun tembakau Deli yang terserang ulat grayak tidak layak untuk dipanen. Hanum (2008) menyatakan bahwa kriteria pemanenan daun

tembakau adalah harus cukup umur, tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua sekitar 38 – 40 hari setelah di lapangan, tidak terjadi kerusakan pada daun, bebas dari penyakit bercak daun. PTPN II (2012) yang menyatakan bahwa terjadinya kerusakan seperti robek dan berlubang pada daun, maka akan menurunkan harga tembakau Deli di pasar pelelangan hingga setengah harga.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pestisida nabati berpengaruh sangat nyata terhadap produksi tanaman seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Pengaruh pestisida nabati terhadap produksi tanaman tembakau Deli

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	1.25	4.00	8.33	13.58	4.53 b
P1A1	1.42	3.33	9.00	13.75	4.58 b
P1A2	4.33	4.67	8.33	17.33	5.78 b
P1A3	5.67	5.33	9.00	20.00	6.67 b
P2A1	7.67	8.67	9.33	25.67	8.56 a
P2A2	8.33	8.00	8.33	24.66	8.22 a
P2A3	8.33	6.00	9.33	23.66	7.89 a
P3A1	9.33	6.67	11.00	27.00	9.00 a
P3A2	10.67	9.67	11.00	31.34	10.45 a
P3A3	12.33	10.00	11.33	33.66	11.22 a

Keterangan: Angka – angka yang diikuti pada huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan kesamaan atau tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan taraf 5 %

Dari pengamatan yang dilakukan terlihat ulat grayak memakan daun tembakau Deli dengan meninggalkan bagian lapisan atas epidermis dan kemudian hanya meninggalkan tulang daun. Pernyataan yang sama dikatakan oleh Laoh (2003) bahwa *S. litura* menyerang tanaman budidaya pada fase vegetatif yaitu memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun. Kerusakan dapat menurunkan produksi karena daun tidak memenuhi kriteria panen, selanjutnya Arifin (2012) mengatakan bahwa *S. litura* merupakan hama pemakan daun yang sangat penting karena dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 80%, bahkan tanaman puso bila tidak dikendalikan.

KESIMPULAN

Intensitas kerusakan larva tertinggi (67,13%) terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) dan terendah (35,40%) pada perlakuan P3A3 (larutan umbi gadung dengan dosis 120 g/l air). Mortalitas larva tertinggi (88,33%) terdapat pada perlakuan P3A3 (larutan umbi gadung dengan dosis 120 g/l

air dan terendah (1,79%) pada perlakuan P0 (kontrol) sedangkan produksi tertinggi (11,22 g/plot) terdapat pada perlakuan P3A3 (larutan umbi gadung dengan dosis 120 g/l air) dan terendah (4,53 g/plot) pada perlakuan P0 (kontrol).

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 2011. Teknik Produksi dan Pemanfaatan Bioinsektisida NPV untuk Pengendalian Ulat Grayak Kedelai. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor.
- Amir, A. M. 2009. Pemantauan Resistensi Hama Tembakau terhadap Insektisida. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang. *J. Ilmiah Tan. Tembakau* 8(3):376–380.
- Departemen Pertanian. 2009. Pestisida Nabati. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. <http://jambi.litbang.deptan.go.id>. (diunduh 15 Maret 2011).
- Gatra Magazine Indonesia. 2007. Deli Tobacco. Preciousness Nearly Disappears. International Germany.
- Hanum, C. 2008. Teknik Budidaya Tanaman. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Hartati, I. 2010. Isolasi Alkaloid Dari Gadung Racun (*Dioscorea hispida* Dennst.) Dengan Teknik Ekstraksi Berbantu Gelombang Mikro. Univ. Diponegoro Press. Semarang. Hlm 7.
- Hillock, D. 2012. Botanical Pest Controls. Oklahoma State University. <http://osufacts.okstate.edu> (diunduh 14 Juni 2012).
- Kardinan, A. 2004. Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Laoh, J., F. Puspita dan Hendra. 2003. Kerentanan Larva *Spodoptera litura* F. terhadap Virus Nuklear Polyhedrosis. Universitas Riau. Pekanbaru. *J. Natur Indonesia* 5(2):145-151.
- Leatemia J. A dan R. Y. Rumthe. 2011. Studi Kerusakan Akibat Serangan Hama Pada Tanaman Pangan di Kecamatan Bula, Kabupaten Seram Bagian Timur, Propinsi Maluku. Universitas Pattimura. Ambon. *J. Agroforestri* 6(1):53-56.
- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Kedelai. *J. Litbang Pertanian*.27(4). Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Nayar, K., T. N Ananthkrishn and B. V. David. 1982. General and Applied Entomology. Tata Mc Graw – Hill Publ. Co. Limited. Pearl Offset Press. New Delhi.
- PTPN II. 2012. Tembakau Deli Terbaik. Sumatera Utara. Medan. <http://ptpn2.com>. Diunduh 25 Mei 2012.
- Santi, S. R. 2010. Senyawa Aktif Anti Makan dari Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran. *Jurnal Kimia* 4(1):71–78.

- Sukarsa, E. 2010. Tanaman Gadung. Balai Besar Pelatihan Pertanian. Lembang.
- Sukorini, H. 2006. Pengaruh Pestisida Organik dan Interval Penyemprotan terhadap Hama *Plutella xylostella* pada Budidaya Tanaman Kubis Organik. GAMMA 2(1):11-16.
- Sutarya, R. 1996. Pengujian *Spodoptera exigua* Nuclear Polyhedrosis Virus dalam hubungannya dengan sifat persistensinya untuk mengendalikan *Spodoptera exigua* Hbn. *J. Hort.* 6: 167-171.
- Syafi'i, I., Harijono dan E. Martati. 2009. Detoksifikasi Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* denst.) dengan Pemanasan dan Pengasaman pada Pembuatan Tepung. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tohir, A. M. 2010. Teknik Ekstraksi dan Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati untuk Menurunkan Palatabilitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabr.) di Laboratorium. *Buletin Teknik Pertanian* 15(1):37-40.
- Utami, S dan N. F. Haden. 2010. Pemanfaatan Etnobotani dari Hutan Tropis Bengkulu sebagai Pestisida Nabati. Balai Penelitian Kehutanan. Palembang. *J. Manajemen Hutan Trop.* 16(3):143-147.
- Xue, M., Y. Pang, H. Wang, L. Li and T. Liu. 2008. Effects of Four Host Plants on Biology and Food Utilization of the Cutworm, *Spodoptera litura*. China. *J. Insect Sci.* 10(22):1536-2442.