

SKRIPSI

**EFEK PENGENCERAN TERHADAP
PATOGENISITAS VIRUS ASAL *Setora nitens* Walker.
TERHADAP *Setothosea asigna* Van Eecke.**

**EFFECTS OF DILUTION ON THE VIRULENCE OF
Setora nitens Walker. VIRUS AGAINST
Setothosea asigna Van Eecke.**



**Supristiwo
05091007097**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

S
b60-207
sup
e
2014
C1-15034

27904/08486

SKRIPSI

**EFEK PENGENCERAN TERHADAP
PATOGENISITAS VIRUS ASAL *Setora nitens* Walker.
TERHADAP *Setothosea asigna* Van Eecke.**

**EFFECTS OF DILUTION ON THE VIRULENCE OF
Setora nitens Walker. VIRUS AGAINST
Setothosea asigna Van Eecke.**



**Supristiwo
05091007097**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

SUMMARY

SUPRISTIWO. Effects of Dilution on the Virulence of *Setora nitens* Walker. Against *Setothosea asigna* Eecke. (Supervised by: **SUPARMAN SHK and YULIA PUJIASTUTI**).

The research was conducted in the Laboratory of Phytopathology, Departement of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from May to October 2014. The objectives of the research were : 1). To determine the highest dilution of *Setora nitens* virus which can retain the pathogenicity of the virus against *Setothosea asigna*, 2). To figure out the mortality of *S. asigna* inoculated with *S. nitens* virus at various dilutions.

The experiment was arranged in a completely randomized design with 9 treatments and 3 replications. The treatments were I = 500 ml water plus 20 grams homogenized infected *S. nitens* caterpillars as stock solution, treatment II = 10^{-1} dilution of stock solution, treatment III = 10^{-2} dilution of stock solution, treatment IV = 10^{-3} dilution of stock solution, treatment V = 10^{-4} dilution of stock solution, treatment VI = 10^{-5} dilution of stock solution, treatment VII = 10^{-6} dilution of stock solution, treatment VIII = 10^{-7} dilution of stock solution dilution of stock solution, and control (sterile water).

The results showed that *S. asigna* larvae infected by *S. nitens* virus changed their shape and blackened color and slower movement. Their spines no longer erected when being touched and eventually the larvae died with softened body. The mortality of treatment I was 96,7 %, treatment II was 96,7%, treatment III was 93,3%, treatment IV was 100%, treatment V was 100%, treatment VI was 90%, treatment VII 96,7%, treatment VIII was 90% and control was 0%. The ability of larvae to transform to pupal stage was in accordance with the number of survived larva, all survived larva transformed to pupal stadia. The shortest LT_{50} was of treatment V (87,386 hours) and the longest was of treatment II (111,870 hours). Based on these results, the most effective treatment was VIII because its mortality was high even though not significantly different from other treatment.

Key words : *Setora nitens*, *setothosea asigna*, dilution

RINGKASAN

SUPRISTIWO. Efek Pengenceran Terhadap Patogenisitas Virus Asal *Setora nitens* Walker. Terhadap *Setothosea asigna* Eecke. (Dibimbing oleh : **SUPARMAN SHK dan YULIA PUJIASTUTI**).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dari bulan Mei sampai Oktober 2014. Penelitian ini bertujuan untuk: 1. Untuk mengetahui tingkat pengenceran tertinggi dari virus *Setora nitens* yang masih efektif terhadap *Setothosea asigna* 2. Mengetahui tingkat mortalitas larva *S.asigna* yang diaplikasikan virus *S. nitens* pada berbagai tingkat pengenceran.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan, perlakuan tersebut adalah I = 500 ml Air + 20 gram *S.nitens* yang terinfeksi, perlakuan II = Pengenceran 10^{-1} (air 450 ml + 50 ml larutan I) , perlakuan III = Pengenceran 10^{-2} (air 450 ml + 50 ml larutan II), perlakuan IV = Pengenceran 10^{-3} (air 450 ml + 50 ml larutan III), perlakuan V = Pengenceran 10^{-4} (air 450 ml + 50 ml larutan IV), perlakuan VI = Pengenceran 10^{-5} (air 450 ml + 50 ml larutan V), perlakuan VII = Pengenceran 10^{-6} . (air 450 ml + 50 ml larutan VI), perlakuan VIII = Pengenceran 10^{-7} (air 450 ml + 50 ml larutan VII), perlakuan IX = Kontrol (air Steril)

Hasil pengamatan Larva *S. asigna* yang terserang akan menunjukkan perubahan bentuk dan warna dengan gejala pergerakan larva yang lambat, serta menjadi menghitam. Duri pada tubuh larva tidak lagi mengeras dan larva akan mati dengan tubuh menjadi lembek dan hancur. Persentase mortalitas pada hasil aplikasi perlakuan I (96,7%), perlakuan II (96,7%), perlakuan III (93,3%), perlakuan IV (100%), perlakuan V (100%), perlakuan VI (90%), perlakuan VII (96,7%), perlakuan VIII (90%), dan kontrol (0%). Semua larva yang tidak mati akan menjadi pupa, LT_{50} tercepat pada penelitian ini terjadi pada perlakuan V dengan waktu 87,386 jam sedangkan LT_{50} terlama terjadi pada perlakuan II yaitu 111,870 jam. Dari hasil tersebut maka perlakuan yang efektif yaitu perlakuan VIII karena pada perlakuan tersebut tingkat mortalitasnya cukup tinggi dan berbeda walaupun tidak berbeda nyata dari perlakuan lainnya.

Kata kunci : *Setora nitens*, *setothosea asigna*, Pengenceran

SKRIPSI

**EFEK PENGENCERAN TERHADAP
PATOGENISITAS VIRUS ASAL *Setora nitens* Walker.
TERHADAP *Setothosea asigna* Van Eecke.**

**EFFECTS OF DILUTION ON THE VIRULENCE OF
Setora nitens Walker. VIRUS AGAINST
Setothosea asigna Van Eecke.**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian**



**Supristiwo
05091007097**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEK PENGECERAN TERHADAP
PATOGENISITAS VIRUS ASAL *Setora nitens* Walker.
TERHADAP *Setothosea asigna* Van Eecke.**

SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

**Supristiwo
05091007097**

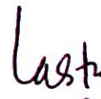
Indralaya, Oktober 2014

Pembimbing I



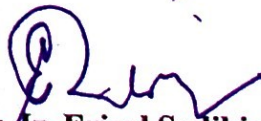
**Dr. Ir. Suparman SHK
NIP 196001021985031019**

Pembimbing II



**Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S
NIP 196205181987032002**



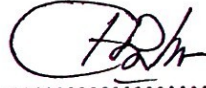
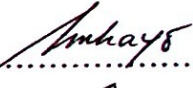

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002**

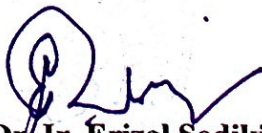
Skripsi dengan judul “Efek Pengenceran Terhadap Patogenisitas Virus Asal *Setora nitens* Walker. Terhadap *Setothosea asigna* Van Eecke.” oleh Supristiwo telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Oktober 2014 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Suparman SHK
NIP 196001021985031019 | Ketua | (..... ) |
| 2. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.
NIP 196205181987032002 | Sekretaris | (..... ) |
| 3. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P.
NIP 196207101988111001 | Anggota | (..... ) |
| 4. Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si.
NIP 196202021991032001 | Anggota | (..... ) |
| 5. Ir. Bambang Gunawan, M.Si.
NIP 195908171984031017 | Anggota | (..... ) |

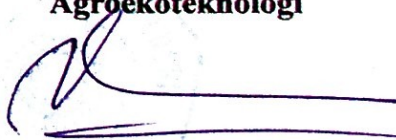
Indralaya, Oktober 2014

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP196002111985031002

Ketua Program Studi
Agroekoteknologi



Dr. Ir. Munandar, M.Agr
NIP 196012071985031005

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Supristiwo
NIM : 05091007097
Judul : Efek Pengenceran Terhadap Patogenesis Virus Asal *Setora nitens* Walker. Terhadap *Setothosea asigna* Eecke.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Oktober 2014



Supristiwo
Supristiwo

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Ir. Suparman SHK dan Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga kepada dosen penguji yang telah membantu penulis dalam memperbaiki penulisan skripsi ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada kedua orang tua, yang selalu memberikan semangat kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Arsi, S.P. M.Si. yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tersebut.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh rekan-rekan Agroekoteknologi 2009 serta seluruh rekan – rekan Agroekoteknologi peminatan Hama dan Penyakit Tumbuhan yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Oktober 2014



penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 24 September 1990 di Sembawa Kabupaten Banyuasin, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Orang tua bernama Sopoyono dan Supriati.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2002 di SDN 1 Sembawa, sekolah menengah pertama pada tahun 2005 di SMPN 3 Banyuasin III dan sekolah menengah atas pada tahun 2008 di SMAN 1 Banyuasin III. Sejak tahun 2009 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis pernah dipercaya menjadi Asisten Dosen pada mata kuliah Hama Penting Tanaman Utama dan pada tahun 2012/2013 penulis dipercaya menjadi Sekretaris Umum Himpunan Mahasiswa Proteksi (Himapro), Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.	viii
RIWAYAT HIDUP.	ix
DAFTAR ISI.	x
DAFTAR GAMBAR.	xi
DAFTAR TABEL.	xii
DAFTAR LAMPIRAN.	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.	1
1.1. Latar Belakang.	1
1.2. Perumusan Masalah.	3
1.3. Tujuan Penelitian.	3
1.4. Hipotesis.	4
1.5. Manfaat.	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.	5
2.1. Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.).	5
2.2. Ulat api (<i>Setothosea asigna</i> Van Eecke).	6
2.3. Ulat api (<i>Setora nitens</i> Walker).	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.	10
3.1. Tempat dan Waktu.	10
3.2. Bahan dan Metode.	10
3.3. Analisis Data.	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.	13
4.1. Gejala.	13
4.2. Mortalitas Larva (<i>Setothosea asigna</i> Van Eecke).	14
4.3. Kemampuan Larva Menjadi Pupa.	15
4.4. <i>Lethel Time</i> (LT_{50}).	16
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.	17
5.1. Kesimpulan.	17
5.2. Saran.	17
DAFTAR PUSTAKA.	18
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke.	7
2.2. Larva <i>Setora nitens</i> Walker.	8
4.1. Larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke. sehat, larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke. terinfeksi virus, tubuh larva hancur akibat virus.	13

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Mortalitas larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke. Setelah diaplikasikan virus.	15
4.2. Kemampuan larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke. menjadi pupa. ...	15
4.3. Lethel Time pada larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke. yang diaplikasikan virus.	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan penelitian.	20
2. Jumlah mortalitas larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke.yang diaplikasikan virus.	21
3. Mortalitas Larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke. yang diaplikasikan virus.	23
4. Mortalitas larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke. yang diaplikasikan virus perlakuan/jam.	25
5. Jumlah Kemampuan Larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke. menjadi pupa/ulangan.	26
6. Jumlah larva <i>Setothosea asigna</i> Van Eecke. menjadi pupa/ulangan.	28

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah salah satu dari beberapa palma yang menghasilkan minyak untuk tujuan komersial seperti minyak masak, minyak industri maupun bahan bakar (biodiesel) dan diperkirakan berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Tanaman kelapa sawit dapat dikembangkan dari daerah luar asalnya, termasuk di Indonesia. Kelapa sawit memang bukan tanaman Indonesia namun kenyataannya mampu hadir dan berkiprah di Indonesia sebagai komoditas perkebunan yang handal. Kelapa sawit telah diusahakan dalam bentuk perkebunan dan pabrik yang mengolah kelapa sawit menjadi Crude Palm Oil (CPO) (Sastrosayono, 2005). Kelapa sawit sangat bermanfaat bagi kehidupan kita, karena kelapa sawit dapat diolah menjadi berbagai produk seperti: minyak goreng, mentega, sabun, arang, kertas, pupuk, kompos, kosmetik, perabot, papan dan barang yang bermanfaat lainnya (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2000).

Kendala yang dapat mempengaruhi atau mengganggu budidaya kelapa sawit adalah hama, penyakit dan gulma. Organisme pengganggu tumbuhan tersebut dapat menurunkan produksi yang berarti, salah satu hama yang menyerang tanaman kelapa sawit adalah ulat api. *Setothosea asigna* merupakan salah satu jenis ulat api terpenting pada tanaman kelapa sawit di Indonesia (Sudharto, 2001). Di antara jenis-jenis ulat api, *S. asigna* dikenal sebagai ulat yang paling rakus dan yang paling sering menimbulkan kerugian di pertanaman kelapa sawit baik pada tanaman muda maupun pada tanaman tua (Desmier de Chenon *et al.*, 1989). *S. asigna* yang menjadi hama yaitu larva, larva memiliki 8-9 instar, dan pupa 40 hari. Tingkat populasi 5-10 ulat per pelepah merupakan populasi kritis (Syakir *et al.*, 2010).

Menurut Norman *et al.* (1992) defoliasi 100% pada tanaman menghasilkan dapat menurunkan produksi tahun pertama setelah serangan sebesar 69% dan pada tahun kedua setelah serangan 27%, selanjutnya dibutuhkan waktu 1-2 tahun agar produksi pulih seperti semula.

Pengendalian hama ini merupakan suatu faktor penting dalam manajemen perkebunan kelapa sawit karena hama ini pemakan daun yang rakus. Sampai kini, pengendalian hama ini terus dengan penyemprotan insektisida kimia walaupun banyak menimbulkan akibat sampingan yang tidak baik. Menurut Untung (2006), keberhasilan penggunaan pestisida dari melindungi tanaman dari serangan hama pernah menimbulkan optimisme masyarakat bahwa masalah dapat terselesaikan secara tuntas. Gagasan untuk mengurangi penggunaan pestisida untuk mengurangi dampak lain yang di timbulkan oleh penggunaan pestisida tersebut. Dampak negatif pestisida yang merugikan kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup semakin lama semakin menonjol (Untung, 2006).

Dampak dari pestisida antara lain dapat menyebabkan resistensi dan resujensi hama, terbunuhnya organisme bukan sasaran, keracunan pada pengguna, adanya residu pada hasil panen, dan pencemaran lingkungan secara umum (Metcalf, 1982). Mengingat dampak penggunaan pestisida yang negatif, maka kita perlu mencari cara lain atau alternatif untuk mengendalikan serangan ulat tersebut. Pengendalian hayati merupakan salah satu cara yang lebih baik dari penggunaan pestisida. Pada dasarnya adalah pemanfaatan dan penggunaan musuh alami untuk mengendalikan populasi hama yang merugikan. Musuh alami dapat meliputi predator, parasitoid dan patogen hama. Pengendalian yang dilakukan dalam mengontrol populasi dengan menggunakan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) (Susanto, 2010).

Secara teknis, pengendalian hayati lebih unggul dibandingkan pengendalian secara kimia, karena selain efektif dan efisien juga ramah lingkungan, salah satu pengendalian yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan virus. Virus serangga terutama dari golongan Baculovirus mempunyai potensi yang sangat besar untuk digunakan sebagai agensia hayati karena virus ini memiliki kemampuan daya bunuh yang spesifik hanya terhadap serangga, dan tidak berbahaya terhadap hewan vertebrata terutama mamalia dan manusia. Dengan demikian, penggunaan virus ini cocok sebagai alternatif dari penggunaan insektisida sintetik yang saat ini banyak digunakan.

Virus entomopatogen sebagian besar dari 5 kelompok virus, yaitu Baculovirus, Poxvirus, Iridovirus, Enterovirus, dan Rhabdovirus. Dari kelima

genera ini genus Baculovirus yang terpenting karena termasuk di dalamnya kelompok virus terbesar yaitu (Nuclear Polyhedrosis Virus) yang banyak digunakan sebagai agens hayati (Untung, 2006). *Nuclear Polyhedrosis Virus* (NPV) adalah salah satu jenis virus patogen yang berpotensi sebagai agensia hayati dalam mengendalikan *S. asigna*, karena bersifat spesifik, selektif, efektif untuk hama-hama yang telah resisten terhadap insektisida dan aman terhadap lingkungan.

Cara kerja NPV adalah virus (dalam hal ini polihedra) termakan oleh serangga (misalnya ulat yang memakan daun terkontaminasi virus), umumnya NPV ditularkan melalui kontaminasi pada makanan larva misalnya saja polyhedral dari larva yang terinfeksi virus ini hancur dan jatuh pada daun kemudian daun tersebut termakan oleh larva lain. Proses infeksi pada tubuh serangga dapat terjadi jika usus serangga pada kondisi alkalis ($\text{pH} > 9$). NPV juga terdapat pada larva dewasa jika larva terserang NPV. Penularan NPV juga dapat terjadi secara transovarial, artinya induk yang terinfeksi NPV dapat menghasilkan telur yang terkontaminasi NPV (Purnomo, 1991). Polihedra yang merupakan protein akan terhidrolisis oleh enzim dalam saluran makanan. Partikel virus yang ada dalam polihedra akan terbebaskan, virion ini akan menginfeksi sel-sel saluran makanan di bagian inti sel dan akan memperbanyak diri (replikasi). Selanjutnya virus baru akan menyerang sel-sel lain, selama beberapa hari semua sel tubuh serangga terserang. Oleh karena itu gejala serangga yang terserang NPV adalah tubuhnya hancur, menghasilkan virus-virus baru yang akan menjadi sumber penyakit baru bagi serangga hama yang memakannya (Korlina, 2011).

1.2. Perumusan Masalah

Sampai batas pengenceran ke berapa virus asal *S. nitens* masih efektif terhadap *S. asigna*.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Untuk mengetahui tingkat pengenceran tertinggi dari virus *Setora nitens* yang masih efektif terhadap *Setothosea asigna*

2. Mengetahui tingkat mortalitas larva *S.asigna* yang diaplikasikan virus *S. nitens* pada berbagai tingkat pengenceran.

1.4. Hipotesis

1. Diduga pemberian pada perlakuan pertama (500ml air + 20 gram ulat yang terserang virus) memiliki efektivitas yang tinggi terhadap mortalitas larva *S. asigna*.
2. Diduga pengenceran 10^{-7} masih efektif.

1.5. Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memberikan informasi bahwa dengan metode pengenceran, pengendalian menggunakan virus tetap dapat dilakukan meskipun sumber ulat api yang terinfeksi terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 1991. Bioekologi, serangan dan pengendalian hama pemakan daun kedelai. Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai. Malang, 8-11 Agustus 1991.
- Desmier de Chenon, R. A. Sipayung and P.S Sudharto. 1989. The importance of Natural enemies on leaf eating caterpillars in oil palm in Sumatera uses and possibilities. *Proc. Of the PORIM International Palm Oil Conference*.PORIM, Bangi p.245-262.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2000. Statistika Perkebunan Indonesia. Jakarta. Dirjen Perkebunan Departemen Pertanian.
- Elita, F. 2000. Pemberian berbagai konsentrasi Nuclear Polyhedrosis Virus untuk mengendalikan hama *Spodoptera litura* F. dan pengaruhnya terhadap produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Skripsi S1. Fakultas Pertanian. Pekanbaru: Universitas Riau
- Fauzi Y. Widyastuti, I. Satyawibawa, dan R. Hartono. 2004. *Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan, Hasil dan Limbah, Analisis Usaha, dan Pemasaran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kalshoven L.G.E. 1981. *The Pest of Crop in Indonesia*. Revised and Translated by P.A Van Der Laan.PT Ichtar Baru-Van hoeve. Jakarta.
- Korlina E. 2011. Pengembangan dan Pemanfaatan Agens Pengendali Hayati (APH) Terhadap Hama dan Penyakit Tanaman. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, Malang.
- Lubis, A. U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis*) di Indonesia. Pusat Penelitian Marihat, Marihat Ulu. Pematang Siantar: 204-208.
- Metcalf RL. 1982. *Insecticide in Pest Management Introduction to Insect Pest Management*. New York. Jhon Willen and Sons.
- Norman K, Basri MW. 1992. A Survey of Current Status and Control of Nettle Caterpillars (Lepidoptera: Limacodidae) in Malaysia (1981 – 1990).Palm Oil Research Institute Malaysia Occasional Paper(27):1-23.
- Purnomo, 1991. Pengaruh sublaten NPV terhadap biologi *Spodoptera litura* F.(Lepidoptera: Nuctuidae). *Jurnal Litbang. Pertanian 2*: 34-40. Diakses Tanggal 26 September 2014
- Risza, S. 1994. *Kelapa Sawit & Usaha Peningkatan Produktivitas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrosayono,S. 2005. *Budidaya Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Setyamidjaja, D. 2006. *Budidaya Kelapa Sawit*. Kanisius. Yogyakarta.

- Sudharto. 1991. *Hama Tanaman Kelapa Sawit dan Cara Pengendaliannya*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat, Pematang Siantar, Indonesia.
- Sudharto. 2001. *The biological control of nettle caterpillar *Setothosea asigna* in oil palm plantations using entomopathogenic microorganisms*, Newspaper of Iptek.
- Susanto A., Purba RY and Prasetyo AE. 2010. *Hama dan Penyakit Kelapa Sawit Volume 1*. PPKS Press, Medan.
- Syakir M, David A, Zulkarnain P, Syafaruddin, Widi R. 2010. *Budidaya Kelapa Sawit*. ASKA MEDIA: Bogor
- Turner P.D. and Gill Blanks. 1974. *Oil Palm In Agriculture In The Eighties*. Kuala Lumpur Malaysia.
- Untung, K. 2006. *Peng antar Pengelolaan Hama Terpadu*. UGM Press, Yogyakarta.
- Wood BJ. 1968. *Pest of Oil Palm in Malaysia and their control*. Incorporated Society of Planter. 204 p.