

**DAMPAK KEGIATAN SEKOLAH LAPANG  
PENGENDALIAN HAMA TERPADU  
(SLPHT) TERHADAP PEMBERDAYAAN MASYARAKAT  
(Kasus Pengendalian Penyakit Layu Fusarium  
Pada Tanaman Pisang Barangan)**

**IMPACT OF FARMER FIELD SCHOOL  
ON INTEGRATED PEST MANAGEMENT (FS-IPM)  
TO EMPOWER FARMER WELFARE  
(Case study on Controlling Panama  
Wilt Disease at Banana Crop)**

---

**Lita Nasution**

Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan  
Universitas Sumatera Utara, Medan  
Jalan Karya Setuju Kelurahan Sei Agul Medan  
Email: litanasution18@gmail.com

**Abstrak:** *Fusarium oxysporum f.sp cubense* merupakan penyakit penting pada tanaman pisang barangan terutama di Indonesia. Di Provinsi Sumatera Utara, penyakit *Fusarium* ditemukan menyerang tanaman pisang barangan. Dalam mengendalikan penyakit tersebut dilakukan kegiatan Sekolah Lapang dengan menerapkan Prinsip Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) berupa perpaduan beberapa teknik pengendalian yakni kultur teknis, mekanis dan biologis dengan pemakaian agensia hayati jamur *Trichoderma spp* di areal pertanaman pisang barangan. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Deli Serdang, Kecamatan Sinemba Tanjung Muda Hilir. Penelitian bertujuan untuk mengetahui dampak kegiatan sekolah lapang pengendalian hama terpadu terhadap pemberdayaan masyarakat di Kabupaten Deli Serdang (kasus pengendalian penyakit layu *Fusarium* pada tanaman pisang barangan). Penelitian menggunakan metode survei. Dampak sosial ekonomi dan budaya petani pisang barangan dianalisis menggunakan matriks standard skala kualitas lingkungan yakni Metode Leopold Dimodifikasi. Pengaruh serangan penyakit terhadap curah hujan dianalisis menggunakan korelasi parametrik Pearson Product Moment dengan menggunakan alat bantu SPSS. dan dampak. Berdasarkan hasil penelitian, kegiatan berdampak positif yakni mampu memberdayakan petani pisang barangan berupa terjadinya peningkatan penghasilan pada aspek ekonomi, namun hal ini juga berdampak negatif yakni menurunnya komunikasi sosial diantara petani pisang barangan. Kegiatan SLPHT mampu menurunkan tingkat serangan layu *Fusarium* pada tanaman pisang barangan dengan cara memadukan kegiatan Pengendalian Hama Terpadu dengan menerapkan prinsip PHT.

**Kata kunci:** Dampak SLPHT, *Fusarium oxysporum*, dan Petani pisang.

**Abstract:** *Panama Wilt Disease at Banana Crop* is caused by *Fusarium oxysporum f.sp cubense*. It is the important disease at banana specially in Indonesia. In North Sumatera this fungus was found on pisang barangan (the well known banana from North Sumatera). This research was carried out in Kabupaten Deli Serdang, Kecamatan Sinemba Tanjung Muda Hilir, FS-IPM of *Fusarium* was conducted since on 2003 by the Ministry of Agriculture through Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Pangan dan Hortikultura (BTPPH). The objective of this study was to know the impact of the FSIPM to empower farmer welfare (Case study on Controlling Panama Wilt Disease at Banana Crop). The research using the survey method and the data were collected from 2001 to 2006 and analyzed by correlation of parametric pearson product moment approach with Statistical Product and Service Solution (SPSS 13 version) to examine the rain climate and panama wilt disease on 2001 until 2006, at one side the impact of social economic and culturel aspect using Leopold Modified Method. The result showed that FS-IPM on banana could modified the the rainfall as an environment factor also contributed the positive impact in economic aspect. Meanwhile, it affected the negative impact especially in communication among the farmers.

**Keywords:** Impact of FS-IPM, *Fusarium oxysporum*, and Banana's farmer.

## PENDAHULUAN

Ekosistem pertanian atau agro-ekosistem merupakan salah satu bentuk ekosistem binaan manusia yang perkembangannya ditujukan untuk memperoleh produk pertanian yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu bentuk ketidakstabilan ekosistem adalah letusan populasi organisme penyakit di lingkungan pertanian. Penyakit tumbuhan terjadi karena interaksi antara 4 komponen (manusia, lingkungan, patogen dan tanaman) (Nasution, 2007). Tanaman dalam hal budidaya mengalami gangguan dan hambatan yakni serangan patogen tumbuhan. Perkembangan dan infeksi patogen kedalam tubuh tumbuhan di pengaruhi oleh faktor lingkungan. Keempat komponen tersebut saling berinteraksi dan berkaitan, oleh karenanya dibutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk mengelola sumber daya alam dan lingkungan.

Permasalahan utama yang menyerang tanaman pisang di Kecamatan STM Hilir yakni penyakit Panama yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* fsp *cubense*. Penyakit Panama merupakan penyakit yang sangat mematikan bagi tanaman pisang di seluruh dunia. Gejala serangan yakni daun mengalami kelayuan, terkadang terjadi nekrosis pada daun, menguningnya daun, mengeritingnya tanaman dan kematian tanaman. Tanaman yang terinfeksi jamur ini akan mati selama proses pembungaan atau selama masa kritis tanaman (Constatinides and Hugh, 2003). Di Negara Jerman, penyakit tsb dikendalikan dengan menerapkan pengendalian secara biologi dan PHT (Gold, 1999).

Petani pisang barangan di areal penelitian mengendalikan penyakit tsb dengan menggunakan fungisida kimia. Untuk mengurangi pemakaian fungisida kimia maka digunakan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) yang direalisasikan dalam Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT). Orientasi kegiatan SLPHT, yakni mengutamakan pemanfaatan agen hayati jamur *Trichoderma* untuk mengendalikan serangan penyakit Layu *Fusarium* di areal pertanaman. Penggunaan *Trichoderma* bertujuan untuk menurunkan tingkat serangan penyakit sampai pada tingkat yang tidak merugikan (Nasution, 2007). SLPHT bermanfaat dalam membantu para petani mengelola areal pertanian, meningkatkan keuntungan dari segi ekonomi serta memberikan dukungan terhadap lingkungan ekosistem pertanian (Gallagher, 2000).

Penelitian bertujuan mengetahui hubungan iklim mikro terhadap serangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman pisang barangan, mengetahui dampak dari kegiatan SLPHT terhadap kehidupan sosial, ekonomi dan budaya para petani pisang barangan dan mengetahui manfaat kegiatan SLPHT terhadap pelestarian lingkungan pertanian dan kesejahteraan masyarakat tani. Kegiatan Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) pada komoditi pisang varietas barangan di lima desa (Talun Kenas, Sumbul, Limau Mungkur, Siguci, Gunung Rintih) di Kecamatan STM Hilir, Kabupaten Deli Serdang ini telah dilakukan pada Tahun 2003 sampai Tahun 2006.

Kegiatan SLPHT dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat petani pisang barangan dalam mengendalikan penyakit layu *Fusarium*. Kegiatan tsb diduga juga berdampak khusus terhadap kehidupan sosial ekonomi dan budaya masyarakat tani pisang barangan dan secara umum mempengaruhi kelestarian ekosistem pertanian dan lingkungan. Penyakit *Fusarium* mengakibatkan tanaman pisang barangan mengalami layu, kualitas produksi pisang menurun, serta gagal panen (puso).

Analisis permasalahan yang melatarbelakangi penelitian yaitu hubungan iklim mikro terhadap serangan penyakit layu *Fusarium* tanaman pisang barangan, perkembangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman pisang barangan di ekosistem pertanian dan dampak kehidupan sosial, ekonomi dan budaya masyarakat tani antara kondisi sebelum (pra-SLPHT) dan sesudah (pasca-SLPHT).

## METODE

### Lokasi, Populasi, Sampel dan Jenis Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lima desa; Desa Talun Kenas, Desa Siguci, Sumbul, Limau Mungkur dan Gunung Rintih, Kecamatan Sinemba Tanjung Muda (STM) Hilir, Kabupaten Deli Serdang. Populasi penelitian adalah seluruh tanaman pisang barangan dan diperoleh sampel penelitian secara acak sekitar 30% yakni 25 orang peserta kegiatan SLPHT.

Jenis Penelitian kuantitatif yang merupakan gabungan penelitian kualitatif dan kuantitatif. Metode pengumpulan data primer menggunakan wawancara langsung kepada responden dan pengumpulan data sekunder curah hujan serta intensitas serangan penyakit layu Fusarium Tahun 2001-2006 menggunakan data berasal dari tenaga penyuluh pertanian di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.

### Analisis Data

Pengaruh curah hujan terhadap serangan penyakit layu Fusarium dianalisis menggunakan Korelasi Parametrik Pearson Product Moment dengan alat bantu SPSS versi 13. Dampak, ekonomi dan budaya masyarakat tani pisang dianalisis menggunakan matriks standard kualitas lingkungan yakni Matriks Leopold Dimodifikasi.

Tahapan kegiatan Metode Matriks Evaluasi Dampak Metode Leopold Dimodifikasi meliputi:

- **Identifikasi Dampak** dilakukan metode survei secara deskriptif melalui wawancara terhadap alumni peserta SLPHT pada Tahun 2003 sampai Tahun 2006.
- **Matriks Sederhana** dampak lingkungan pada identifikasi dampak diberi tanda positif (+) dan untuk dampak negatif diberi tanda negatif (-)
- **Standar Skala Kualitas Lingkungan** dibuat dengan menggunakan dasar identifikasi kepentingan dampak (Tertera pada Kep. Men. KLH No. 49/1997).
- **Tabel Matriks Evaluasi Dampak Standar Metode Leopold Dimodifikasi** dibuat dengan didasarkan oleh pengumpulan data primer serta pengumpulan data aktif melalui wawancara. **Prakiraan dampak** dalam bentuk nilai skala antara 1-5 sesuai dengan kedua pengumpulan data tersebut dimasukkan dalam matriks evaluasi dampak.
- **Tabel Matriks Leopold dibuat dengan 5 tahap yakni:**
- **Tahap I (RLA):** Ditentukan Rona Lingkungan Awal diperoleh analisis kegiatan terhadap nilai skala kualitas lingkungan.

**Tabel 1.** Rona lingkungan awal Skala Penilaian Kualitas Lingkungan (Fandelli, 1992).

Macam	Skala	Besaran (%)	Tafsiran
Keadaan Komponen Lingkungan	1	01 s/d 20	Sangat buruk
	2	21-40	Buruk
	3	41-60	Sedang
	4	61-80	Baik
	5	81-100	Baik
Kepentingan Komponen Lingkungan	1	01 s/d 20	Kurang Penting
	2	21-40	Cukup Penting
	3	41-60	Penting
	4	61-80	Lebih Penting
	5	81-100	Sangat Penting
Keadaan Kualitas Lingkungan	1	01 s/d 20	Sangat Buruk
	2	21-40	Buruk
	3	41-60	Sedang
	4	61-80	Baik
	5	81-100	Sangat Baik
Tafsiran Dampak	1	01 s/d 20	Dampak Sangat Kecil
	2	21-40	Dampak Kecil
	3	41-60	Dampak Sedang
	4	61-80	Dampak Besar
	5	81-100	Dampak Sangat Besar

Sumber: Fandelli, 1992.

- **Tahap II (Aktivitas):** Ditentukan skala pada aktivitas pra-kegiatan SLPHT, Kegiatan SLPHT, dan Pasca-kegiatan SLPHT. berdasarkan hasil interview kepada responden.
- **Tahap III (Evaluasi):** Ditentukan Tabel ke-1 evaluasi di peroleh dari:

Penjumlahan nilai skala dari tahap Pra-kegiatan SLPHT, SLPHT dan Pasca-kegiatan SLPHT. Untuk Tabel ke-2 evaluasi diperoleh dari:

Total maximum skala kualitas lingkungan total aktivitas  $\Sigma (5 \times 12)$

Caranya: dikalikan nilai kualitas skala (5) dengan Jumlah aktivitas (kegiatan) = (12)

$$\Sigma (5 \times 12) = 60$$

Untuk Tabel ke-3 evaluasi diperoleh dari:

100 % x Tabel ke-1 evaluasi : Tabel ke-2 evaluasi

Untuk Tabel ke-4 evaluasi diperoleh dari:

Nilai kualitas lingkungan sesuatu parameter (skala) setelah selesai kegiatan,

Caranya: diperkirakan nilai skala kegiatan pada tahun 2007 (sesudah aktivitas Pasca-SLPHT).

Untuk Tabel ke-5 besaran dampak diperoleh dari Tabel ke-4 evaluasi dikurang Tabel S.

- **Tahap IV (Besaran Dampak):** ditentukan besaran dampak dengan mengacu pada perhitungan:  
Penjelasan: Panjang kelas skala = 5 kelas  
Rumus: Panjang kelas = Nilai max – Nilai min/panjang kelas  
Panjang Kelas =  $5 - 1 / 5 = 0.8$ .

**Tabel 2.** Skala tingkat besaran dampak untuk 5 kriteria (Fandelli, 1992).

Besaran Dampak	Tingkat Besaran Dampak
> 4.4 – 3.6	5
3.5 – 2.7	4
2.6 – 1.8	3
1.7 – 0.9	2
0.8 – 0	1

Sumber: Fandelli, 1992

- **Tahap V (Derajat Kepentingan Dampak):** Ditentukan derajat pentingnya dampak dengan mengacu pada:  
Perhitungan: Panjang kelas = 7 kelas Rumus panjang kelas = Nilai max – Nilai min / panjang kelas  
Panjang kelas =  $7 - 1 / 7 = 0.85$  (Kep. Bapedal No. 56/1994).

**Tabel 3.** Skala Tingkat Kepentingan Dampak untuk 7 kriteria (Fandelli, 1992).

Besaran Dampak	Tingkat Kepentingan Dampak
> 6.55-5.7	7
5.6-4.75	6
4.65-3.8	5
3.7-2.85	4
2.75-1.9	3
1.8-0.95	2
0.85-0	1

Sumber: Fandelli, 1992.

## PEMBAHASAN

### Pengaruh Serangan Penyakit Layu Fusarium dan Curah Hujan Pada Tanaman Pisang Barangan

Patogen penyakit layu Fusarium dapat tumbuh dan berkembang pada kondisi tanah yang lembab. Tingginya curah hujan mengakibatkan tanah menjadi lembab sehingga jumlah tanaman yang terserang penyakit layu Fusarium semakin bertambah. Berdasarkan analisis uji korelasi (sebesar 0,534 dengan tingkat signifikan pada taraf 0,01 dan nilai  $r = 0,99$ ), intensitas curah hujan yang tinggi pada Tahun 2001 menyebabkan bertambahnya jumlah tanaman terserang penyakit layu Fusarium. Kondisi tanah yang lembab menyebabkan tanaman pisang menjadi rentan (mudah terserang penyakit) terhadap patogen jamur Fusarium oxysporum f.sp cubense. Hal ini sesuai dengan pernyataan Semangun (2000) bahwa tingginya curah hujan mengakibatkan perubahan kelembaban tanah, sehingga penyakit layu Fusarium semakin meningkat.

Hasil kegiatan SLPHT memberikan manfaat dalam menurunkan serangan penyakit layu Fusarium tanaman pisang barangan. Hal ini terlihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Persentase Serangan penyakit Tahun 2001 dan 2006.

Tahun	2001			2006		
	Ringan	Berat	Puso	Ringan	Berat	Puso
Jan	24.19	40.30	6.45	56.10	39.02	4.87
Feb	31.81	42.42	3.03	47.90	47.91	4.16
Mar	39.02	24.39	9.75	46.70	50.00	3.33
Aprl	46.87	15.62	16.66	47.40	47.36	5.26
Mei	34.31	24.50	11.76	47.20	45.28	7.54
Jun	41.87	23.64	7.38	52.40	43.70	3.84
Jul	48.93	14.89	8.51	46.30	50.00	3.70
Agust	56.72	15.96	8.40	49.10	45.45	5.45
Sept	56.75	15.76	6.75	43.10	53.44	3.44
Okt	56.70	14.55	7.66	54.10	40.54	5.47
Nop	52.18	14.14	8.41	54.50	40.90	4.54
Des	54.88	15.03	9.39	38.50	57.69	3.84
<b>JUMLAH</b>	<b>544.23</b>	<b>261.20</b>	<b>104.15</b>	<b>583.30</b>	<b>561.29</b>	<b>55.44</b>

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa serangan penyakit layu Fusarium menurun di Tahun 2006, hal ini disebabkan oleh aplikasi jamur Trichoderma sp, sejalan dengan pendapat yg dikemukakanh oleh Waibel *and* Praneetratakul (2001) bahwa pengaruh kegiatan SLPHT dapat mengurangi penggunaan fungisida kimia pada tanaman karena kegiatan SLPHT pisang barangan lebih ditekankan pada pengendalian biologis yaitu penggunaan Trichoderma sp untuk mengendalikan penyakit layu Fusarium. Pengaruh yang nyata diperlihatkan dengan hasil uji korelasi sebesar 0,261.

Kegiatan SLPHT memadukan sistem pengendalian kultur teknis, mekanis dan biologis dengan penggunaan agens hayati jamur Trichoderma sp. Perpaduan teknik pengendalian tersebut bertujuan untuk meminimumkan residu lingkungan akibat aplikasi pestisida. Menurut Fravel (2003) perlu ditingkatkan ketahanan tanaman pisang barangan dengan pemakaian pupuk organik kompos dan pemakaian agensia hayati jamur Trichoderma spp yang diaplikasikan pada lubang tanam untuk mencegah infeksi penyakit layu Fusarium. Pemberian jamur Trichoderma sp bermanfaat sebagai jamur yang akan antagonis untuk mengendalikan penyakit layu Fusarium. Jamur Trichoderma spp yang diaplikasikan dapat bertahan hidup pada tanah sekitar 18 bulan (Harman, 1976).

Pada Kegiatan SLPHT sejak Tahun 2004 sampai 2006, serangan jamur layu Fusarium dapat diminimalkan dengan aplikasi jamur Trichoderma spp pada lubang tanam. Serangan penyakit layu berkaitan erat dengan curah. Bila kondisi curah hujan tinggi akan mengakibatkan penyakit layu semakin meningkat dan hal ini akan menurunkan produksi pisang barangan, bahkan pada kondisi yang paling akut mengakibatkan penyakit tidak dapat berproduksi (puso). Pengendalian biologis

menggunakan agen antagonis jamur *Trichoderma* spp yang lebih ramah lingkungan dan harga relatif lebih murah dibandingkan dengan pemakaian pestisida.

### **Dampak Kegiatan SLPHT Terhadap Aspek Sosial Ekonomi dan Budaya Masyarakat Petani Pisang Barangan di Kecamatan STM Hilir, Kabupaten Deli Serdang**

Lingkungan hidup manusia meliputi manusia sebagai makhluk biologis, sebagai makhluk sosial dan sebagai makhluk budaya. Dalam memanfaatkan Sumber Daya Alam, manusia melakukan upaya melalui Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Teknologi yang diterapkan pada kegiatan SLPHT adalah dengan pemakaian agen antagonis jamur *Trichoderma* spp. Teknologi yang diterapkan pada kegiatan tersebut akan menimbulkan efek dampak terhadap masyarakat tani pisang barangan dari aspek sosial, ekonomi dan budaya.

Pengukuran keberhasilan teknologi yang diterapkan oleh pemerintah Dinas Pertanian melalui kegiatan SLPHT ditunjukkan pada nilai dari Matriks Leopold Dimodifikasi. Hal ini dipengaruhi beberapa hal diantaranya tingkat pendidikan, tingkat sosial ekonomi, pengetahuan masyarakat terhadap karakteristik, aktifitas dan tingkat kerentanan masyarakat (Hadi, 2002). Hasil penelitian menunjukkan kegiatan SLPHT berdampak positif yakni meningkatkan pendapatan petani pisang barangan. Evaluasi dampak kegiatan SLPHT dilakukan berdasarkan hasil wawancara tidak terstruktur terhadap responden peserta kegiatan SLPHT. Berdasarkan matriks Leopold dimodifikasi, diperoleh beberapa dampak positif pada aspek sosial yakni, masyarakat di Kecamatan STM Hilir aktif berpartisipasi dalam kegiatan gotong royong yang dilaksanakan lebih dari 3 kali dalam satu tahun. Kegiatan yang dilakukan yakni membersihkan areal pertanian pisang barangan dengan tujuan agar inokulum penyebab penyakit layu *Fusarium* tidak berkembang ke tanaman pisang lainnya. Mobilitas petani ke daerah lain semakin berkurang karena areal pertanian pisang barangan menghasilkan produksi yang optimal sehingga mata pencaharian penduduk semakin meningkat yakni sekitar lebih dari dua juta rupiah perbulan.

Dampak negatif kegiatan SLPHT yakni, kurang lancarnya komunikasi antar sesama petani pisang barangan dalam hal pertukaran informasi/teknologi baru. Komunikasi tertutup disebabkan karena petani sebagai anggota kelompok tani tersebut memiliki kecemburuan sosial diantara petani pisang barangan. Komunikasi yang tidak lancar antar sesama petani pisang barangan membawa perubahan pola pikir dalam membudidayakan pisang barangan (Nasution, 2007).

Alternatif pemecahan masalah agar dampak negatif dari komponen lingkungan sosial budaya dapat dikelola yaitu dengan melakukan pengawasan melalui pembinaan Kader-Kader Alumni Petani Peserta SLPHT sesuai dengan Undang- Undang Nomor 23 Tahun 1997 yang mengemukakan "Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah upaya terpadu untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup yang meliputi kebijaksanaan penataan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan dan pengendalian lingkungan hidup". Pembinaan kader-kader petani pisang harus mengikutsertakan pemuka adat setempat.

## **KESIMPULAN**

Intensitas curah hujan yang tinggi sebelum SLPHT menyebabkan perubahan kelembaban tanah sehingga jumlah tanaman yang terserang penyakit layu *Fusarium* bertambah tinggi, intensitas curah hujan yang tinggi sesudah SLPHT tidak mengakibatkan pengaruh terhadap kelembaban tanah, hal tsb disebabkan pengendalian biologis yang diterapkan SLPHT mampu menurunkan serangan penyakit layu *Fusarium* di Kecamatan STM Hilir, Kabupaten Deli Serdang. Dampak kegiatan SLPHT berdampak positif yakni meningkatnya partisipasi petani, keadaan areal pertanaman pisang menjadi lebih aman dari kriminalitas, mobilitas penduduk dari desa ke kota semakin berkurang serta penduduk memiliki mata pencaharian tetap sebagai petani pisang barangan, namun kegiatan SLPHT berdampak negatif yakni kurang lancarnya komunikasi dalam hal pertukaran informasi atau teknologi baru antar sesama anggota kelompok tani, terjadi perubahan besar dalam norma sosial disebabkan oleh minimnya interaksi mengenai pemecahan masalah budidaya tanaman pisang barangan.

## **Saran**

Kegiatan SLPHT selanjutnya perlu mengikutsertakan tokoh adat agar komunikasi antar petani pisang semakin lancar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Constantinides, L.N. dan Hugh, M.J.J. "Pest Management Strategic Plant for Banana Production In Hawaii." Appropriate Technolog, 6 (2003): 1-71.
- Fandelli. C. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Prinsip Dasar dan Penerapannya dalam Pembangunan. Liberty: Yogyakarta. 1992.
- Fravel, D., Olivain C., and Alabouvette C. "Fusarium Oxysporum and Its Biocontrol." New Phytologis 157 (2003): 493.
- Gallagher, K. D. Farmer Education for IPM. Fao-Rome: Italy, (2000): 1-6.
- Gold. C.S. "Biology and Integrated Pest Management of Banana Weevil." Cosmopolities Sordidus (Germar). International Institute of Tropical Agriculture Advancing Banana and Plantain R & D in Asia and The Pacific, Kampala: Uganda 10 (1999): 23-28.
- Hadi. S.P. Aspek Sosial AMDAL. Sejarah, Teori, Jenis dan Metode. Yogyakarta: UGM Press., 2003.
- Harman, G.E. "*Trichoderma spp. including T. harzianum, T. viridae, T.koningii, T. hamatum and other spp. Deuteromycetes, Moniliales (Asexual Classification System)*." Biological Control 2 (1976): 1-9.
- Keputusan Menteri KLH No.49. Standard Skala Kualitas Lingkungan Tahun 1999.
- Nasution, L. "Dampak Kegiatan Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) Terhadap Pemberdayaan Masyarakat di Kabupaten Deli Serdang (Kasus Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Pisang Barangan." Tesis Pengelolaan Sumber daya Alam dan Lingkungan, Sekolah PascaSarjana, Universitas Sumatera Utara: Medan (2007): 9-11.
- Semangun, H. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Yogyakarta: UGM Press., 2000.
- Suratmo. G. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Yogyakarta: UGM Press., 2004.
- Undang-Undang No. 23. Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun 1999.
- Waibel H., and Preneetratakul S."A Socio-Economic Analysis of Farmer Field Schoold (FFS) Implemented by The National. Program on Integrated Pest Management of Thailand." Appropriate Technology 1 (2001): 20-26.

