

**TUGAS
MATA KULIAH
TEKNOLOGI PERLINDUNGAN HUTAN (SVK 531)**

**PERSEPSI
MENGENAI TANAMAN SEHAT**

Oleh:

**Wahyu Catur Adinugroho
NRP E451080091 / SVK**



**MAYOR SILVIKULTUR TROPIKA
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2008**

PERSEPSI MENGENAI TANAMAN SEHAT

**Oleh :
Wahyu Catur Adinugroho
NRP. E451080091 / SVK**

PENDAHULUAN

Secara umum manusia menginginkan bibit tanaman yang ditanam akan menghasilkan tanaman yang sehat sehingga memberikan hasil sesuai dengan tujuan kita menanam tanaman tersebut. Begitu juga dengan apa yang diharapkan pemerintah dalam pelaksanaan kegiatan Gerakan Rehabilitasi Nasional (GERHAN), dalam upaya mewujudkan keberhasilan tanaman rehabilitasi, pemerintah menetapkan persyaratan bibit tanaman yang ditanam adalah bibit tanaman yang sehat (Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.03/MENHUT-V/2004 Bagian Kedua tentang Pedoman Pembuatan Tanaman Reboisasi Hutan Lindung dan Hutan Produksi Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan) dimana dengan bibit yang sehat ini diharapkan menghasilkan tanaman yang sehat (Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.03/MENHUT-V/2004 Bagian Kelima tentang Petunjuk Pelaksanaan Penilaian Kinerja Pelaksanaan Kegiatan Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan). Bahkan di Amerika Serikat dan kini di Negara Bolivia, Bangladesh dan Nicaragua yang didukung oleh Global Plant Clinic (GPC), jasa internasional yang dipimpin Commonwealth Agricultural Bureaux International (CABI) di Inggris telah mendirikan “klinik-klinik tanaman” sebagai salah satu tempat konsultasi untuk menghasilkan tanaman sehat atau konsultasi untuk mendapatkan solusi terhadap tindakan yang akan dilakukan pada tanaman yang sakit. Meskipun demikian terdapat beberapa kasus pengecualian, misalnya untuk tanaman penghasil gaharu (*Aquilaria* sp.), orang cenderung berkeinginan tanaman ini terinfeksi oleh jamur sehingga memiliki karakter tanaman yang merana, terdapat benjolan-benjolan, terdapat warna coklat-hitam

pada kulit karena karakter tanaman yang seperti inilah yang menunjukkan tanaman tersebut memiliki kandungan gaharu.

Salah satu faktor yang mendukung dihasilkannya tanaman yang sehat adalah bibit yang ditanam adalah berasal dari bibit yang sehat. Bibit yang sehat ini berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-5006.1-2006 tentang Mutu bibit, merupakan bibit segar yang tidak terserang hama dan atau penyakit dan atau tidak ada gejala kekurangan unsur hara. Teknik memperoleh bibit sehat ini dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain, kultur jaringan, perlakuan terhadap benih secara kimiawi dan perlakuan terhadap benih dengan mikroorganisme. Beberapa mikroorganisme yang dapat digunakan berdasarkan hasil penelitian antara lain *Fusarium oxysporum* non patogenik (F.o.NP), *Bacillus*, *Pseudomonas flourescens*. Di beberapa Negara maju seperti Jepang, Jerman, Cina dan AS telah menggunakan Fo.NP untuk memproduksi bibit sehat dan toleran terhadap patogen tertentu. Di Indonesia telah digunakan secara luas untuk memproduksi bibit vanili sehat (vanili Bio-FOB) yang bebas dan toleran terhadap penyakit busuk batang vanili. Dan sekarang yang menjadi pertanyaan adalah apakah tanaman sehat itu selamanya tidak akan terserang hama atau bahkan akan mengundang hama karena belum pernah terserang hama? Hal inilah yang akan dibahas dalam makalah ini.

DEFINISI TANAMAN SEHAT

Kapan suatu tanaman dikatakan sehat? Suatu tanaman dikatakan sehat apabila tanaman itu tidak dirugikan oleh suatu faktor atau penyebab yang ikut campur tangan terhadap aktivitas dari sel-sel atau organ-organ tanaman yang normal, yang dampaknya terjadi penyimpangan dan merugikan pada tanaman tersebut. Tanaman sehat adalah identik dengan tanaman yang tidak terserang hama/penyakit. Didalam Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.03/MENHUT-V/2004 Bagian Kelima tentang Petunjuk Pelaksanaan Penilaian Kinerja Pelaksanaan Kegiatan Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan, tanaman dinyatakan sehat tanaman apabila tanaman tersebut memiliki pertumbuhan baik (daun dan batang segar), batang lurus, tajuk lebat dan tidak terserang hama dan penyakit. Sedangkan tanaman yang tidak sehat adalah apabila tanaman tersebut

memiliki pertumbuhan yang tidak baik, batang tidak lurus, daun pucat ke-kuning-kuningan dan terserang hama dan penyakit.

Agrios (1969) mendefinisikan tanaman sehat atau normal sebagai “*A plant is healthy or normal when it can carry out its physiological function to the best of its genetic potential. These function include normal cell division, differentiation and development : absorption of water and minerals from the soil and translocation of these through the plant ; photosynthetic product to areas of utilization or storage ; metabolism of synthesized compound ; reproduction ; and storage of food supplier for overwintering or reproduction*”. Sehingga tanaman yang sehat merupakan tanaman yang dapat menjalankan fungsi fisiologis yang normal untuk menghasilkan genetic tanaman yang baik.

Menurut *Head*, tanaman yang sehat merupakan tanaman yang tidak mengalami penyimpangan, baik organ-organ maupun bagian-bagian tubuh tanaman, termasuk terhenti dan terganggunya jalan dari fungsi-fungsi vital atau terjadi penyimpangan kesehatannya dari keadaan normal, yang mempunyai akibat yang merugikan bagi tanaman tersebut, jadi disini tanaman hanya ditinjau sebagai makhluk hidup. Sedangkan menurut Stackman dan Harrar, tanaman yang sehat merupakan tanaman yang tidak mengalami penyimpangan yang tegas, tetap atau permanen dari pertumbuhan dan struktur yang normal pada tanaman, hingga tidak menimbulkan gejala yang dapat dilihat, yang tidak merugikan terhadap mutu dan tidak menurunkan nilai ekonomi dari tanaman tersebut. Disini stackman telah memasukkan unsur ekonomi dari tanaman, dimana tanaman yang sehat tidak akan menurunkan nilai ekonomi dari tanaman yang kita tanam.

Selanjutnya Walker mengatakan bahwa, tanaman yang dikatakan sakit itu dapat dibedakan daripada tanaman yang sehat, disebabkan terjadinya perubahan susunan atau proses “*fisiologis*”nya yang dapat saja disebabkan oleh salah satu faktor atau penyebab lingkungan yang tidak cocok, atau oleh satu atau beberapa dari sekian banyak faktor penyebab.

Sehingga secara umum tanaman sehat dapat didefinisikan sebagai tanaman yang dapat menjalankan fungsi fisiologisnya dengan baik karena tidak terganggu oleh jasad pengganggu dan dalam kondisi lingkungan yang sesuai sehingga

menghasilkan tanaman yang tumbuh normal dan berdampak pada tidak turunnya nilai ekonomi dari tanaman tersebut.

KARAKTER TANAMAN SEHAT

Secara umum kita berpandangan bahwa tanaman sehat adalah tanaman yang tidak sakit. Dari sudut pandang tanaman, sakit itu adalah efek dari gangguan-gangguan yang dapat saja disebabkan oleh serangga ataupun jasad pengganggu lainnya, dan gejala/tanda yang ditimbulkan sering memiliki ciri yang sama atau serupa. Sehingga kita dapat mengenali tanaman sehat dari kondisi tanaman yang tidak menunjukkan gejala/tanda tanaman itu sakit.

Gejala dan tanda-tanda yang menunjukkan bahwa tanaman itu sakit adalah sebagai berikut :

A. Gejala Utama (*Main Symptoms*)

- Pertumbuhan yang tidak normal, dapat melebihi ukuran normal atau lebih kecil dari ukuran normal
- Perubahan warna, baik pada daun, batang, akar, buah, bunga.
- Matinya jaringan, bagian-bagian tanaman menjadi mengering
- Layunya bagian dari tubuh tanaman

B. Tanda-tanda (*Signs*)

Kelainan atau tanda-tanda dapat berupa benda-benda ataupun zat dari alat-alat tubuh dan alat pembiakan dari patogen penyebabnya, terdapat di bagian tanaman atau tampak dari luar.

C. Gejala Lapangan (*Field Symptoms*)

- Layunya tanaman secara keseluruhan
- Nekrosis (matinya jaringan)
- Perforasi (berlubang)-nya daun
- Gall (bengkak) atau bintil dan bisul
- Kanker
- Bercak daun
- Busuk basah, berair dan busuknya jaringan
- Busuk kering, busuknya jaringan tetapi kering
- Malformation (perubahan bentuk)

- Oedeem, batang mengalami pembengkakan
- Mummifikasi, kondisi seperti mumi, rapuh dan kering
- Daun mengeriting atau bergelombang
- Erinose, keluarnya cairan dari kulit batang
- Hexeem bezem, cabang-cabang tak berkembang dan pendek seperti sapu
- Kerdil

PERSEPSI MENGENAI TANAMAN SEHAT

Tanaman yang sehat mempunyai ketahanan ekologi yang tinggi terhadap gangguan hama, tetapi akankah tanaman sehat ini tidak akan terserang oleh hama? Tentu tidak, serangan hama tidak hanya dipengaruhi oleh faktor tanaman itu sendiri, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor jasad pengganggu, faktor lingkungan dan kadang faktor manusia juga memberikan pengaruh terhadap serangan hama melalui tindakan-tindakan dalam pengelolaan tanaman, misal penentuan jarak tanam, pencampuran jenis, penjarangan, penentuan jenis tanaman sela, pemanfaatan mikroorganisme berguna dan penggunaan insektisida.

A. *Tanaman Sehat memungkinkan untuk tidak diserang oleh Hama*

Tanaman sehat memungkinkan untuk tidak diserang oleh hama jika tanaman tersebut memiliki sifat ketahanan yang horisontal dan didukung oleh faktor-faktor lain, seperti tersedianya musuh alami (parasit, predator dan pathogen) dari hama dan kondisi lingkungan yang mendukung tidak berkembangnya hama. Beberapa varietas tanaman tertentu kurang dapat diserang oleh serangan hama atau kerusakan yang diakibatkan oleh serangan hama relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan varietas lain. Varietas tahan tersebut mempunyai satu atau lebih sifat-sifat fisik atau fisiologis yang memungkinkan tanaman tersebut dapat melawan terhadap serangan hama. Ketahanan yang dimiliki tanaman dapat bersifat : (1) genik, sifat tahan diatur oleh sifat genetik yang dapat diwariskan, (2) morfologik, sifat tahan yang disebabkan oleh sifat morfologi tanaman yang tidak menguntungkan hama, dan (3) kimiawi, ketahanan yang disebabkan oleh zat kimia yang dihasilkan

oleh tanaman. Sedangkan mekanisme ketahanan tanaman terhadap serangan hama tersebut dapat berupa :

- **Toleransi**

Tanaman yang memiliki kemampuan melawan serangan serangga dan mampu hidup terus serta tetap mampu memproduksi, dapat dikatakan sebagai tanaman yang toleran terhadap hama. Toleransi ini sering juga tergantung pada kemampuan tanaman untuk mengganti jaringan yang terserang, dan keadaan ini berhubungan dengan fase pertumbuhan dan kerapatan hama yang menyerang pada suatu saat.

- **Antibiosis**

Tanaman-tanaman yang mengandung toksin (racun) biasanya memberi pengaruh yang kurang baik terhadap serangga. Tanaman yang demikian dikatakan bersifat **antibiosis**. Tanaman ini akan mempengaruhi banyaknya bagian tanaman yang dimakan hama, dapat menurunkan kemampuan berkembang biak dari hama dan memperbesar kematian serangga. Tanaman kapas yang mengandung senyawa **gossypol** dengan kadar tinggi mempunyai ketahanan yang lebih baik bila dibandingkan dengan yang mengandung kadar yang lebih rendah, karena bahan kimia ini bekerja sebagai antibiosis terhadap jenis serangga tertentu.

- **Non prefens**

Jenis tanaman tertentu mempunyai sifat fisik dan kimia yang tidak disukai serangga. Sifat-sifat tersebut dapat berupa tekstur, warna, aroma atau rasa dan banyaknya rambut sehingga menyulitkan serangga untuk meletakkan telur, makan atau berlindung. Pada satu spesies tanaman dapat pula terjadi bahwa satu tanaman kurang dapat terserang serangga dibanding yang lain. Hal ini disebabkan adanya perbedaan sifat yang ada sehingga dapat lebih menarik lagi bagi serangga untuk memakan atau meletakkan telur.

Beberapa contoh kasus tanaman memungkinkan tidak diserang oleh hama :

1. *Kegagalan serangan *X. festiva* pada tanaman sengon di KPH Kediri karena terdapatnya musuh alami dari hama.*

Pada kasus ini ditemukan kegagalan serangan *X. festiva*, hal ini ditunjukkan pada kulit batang ditemukan adanya kerusakan tetapi pada batang tidak ditemukan adanya lubang gerek dan ketika disayat tidak ditemukan adanya larva boktor sengon. Pengamatan di lapangan pada beberapa pohon yang mengalami kegagalan serangan *X. festiva* ditemukan adanya koloni semut, koloni semut ini yang diduga menjadi penyebab kegagalan serangan yaitu dengan memangsa larva *X. festiva* tersebut.

2. *Tidak terserangnya hama X. destruens pada pohon jati tua karena memproduksi zat penolak.*

Pada kasus ini pohon jati tua tidak mendapat serangan karena kondisi pohon kurang mendukung untuk mendapatkan serangan. Hal ini ditunjukkan oleh penelitian Martawidjaya (1965) dalam Oemiyati (1987), yang menyebutkan bahwa semakin tua umur jati maka semakin tahan terhadap serangan serangga dan jamur perusak, karena semakin meningkatnya umur pohon jati semakin banyak zat-zat penolak hama dan penyakit yang diproduksi.

3. *Terhambatnya perkembangan populasi hama C. glauculalis pada tanaman Pulai (Alstonia sp.) karena musuh alami.*

Keberadaan musuh alami diduga sebagai faktor penghambat perkembangan populasi hama *C. glauculalis*. Parasit *Apanteles* spp. Yang termasuk ordo Hymenoptera dan family Brachonidae merupakan musuh alami hama ini dan parasit ini pada musim kemarau, kemampuan memarasit inangnya tinggi. Selain parasit tersebut keberadaan populasi burung dari genus *Pycnotus* sp. salah satunya burung cerucuk dan kutilang juga berperan menekan perkembangan populasi hama *C. glauculalis*, karena hama tersebut merupakan salah satu sumber makanan burung tersebut.

B. Tanaman Sehat memungkinkan untuk diserang oleh Hama

Tanaman sehat memungkinkan juga untuk diserang oleh hama, jika tanaman tersebut bukan dari varietas tanaman yang mempunyai sifat ketahanan atau tanaman memiliki ketahanan vertikal tetapi pada kondisi wilayah yang terdapat hama-hama yang lain, kondisi lingkungan yang

mendukung berkembangnya hama dan hilang atau berkurangnya musuh alami dari hama tersebut. Di suatu daerah hampir semua serangga dan tunggau mempunyai sejumlah musuh-musuh alami. Tersedianya banyak makanan dan tidak adanya agen-agen pengendali alami akan menyebabkan meningkatnya populasi hama. Populasi hama ini dapat pula meningkat akibat penggunaan bahan-bahan kimia yang tidak tepat sehingga dapat membunuh musuh-musuh alaminya. Sebagai contoh, meningkatnya populasi tunggau di Australia diakibatkan meningkatnya penggunaan DDT.

Speight (2001) dalam Puspitasari (2006) menyatakan bahwa kondisi pohon yang mengalami stress dapat menurunkan pertahanan pohon sehingga menyebabkan pohon menjadi rentan terhadap serangan hama atau penyakit. Tetapi tidak semua ahli hama menyetujui pendapat ini karena di beberapa kasus, kondisi pohon yang sehat juga ditemukan serangan hama yang cukup hebat, misalnya :

1. *Serangan *Xystrocera festiva* Pada Tegakan Sengon Umur 3-7 Tahun di KPH Kediri karena ketersediaan makanan dan ketersediaan ruang tempat hidup.*

Pada kasus ini, terjadi serangan hama *X.festiva* pada semua kondisi pohon, baik pohon yang tertekan, normal sampai pohon yang dominan, secara umum terjadi korelasi yang positif antara tingkat serangan hama dengan umur tegakan (Tabel 1)

Tabel 1. Tingkat serangan *X. festiva* pada berbagai kelas umur

No	Umur Tegakan	Tingkat Serangan (% pohon)
1	3 Tahun	2.3
2	4 Tahun	5.9
3	5 Tahun	10.4
4	6 Tahun	9.7
5	7 Tahun	14.8

Sumber Data : Diolah dari Puspitasari (2006)

Semakin tingginya serangan *X. festiva* pada umur tanaman yang semakin tua (diameter pohon semakin besar) ini disebabkan oleh ketersediaan ruang tempat hidup larva yang semakin luas dan persediaan makanan yang terkandung didalam pohon semakin banyak.

2. *Serangan Xyleborus destruens pada hutan jati di daerah Ciamis karena kondisi lingkungan yang mendukung.*

Hasil penelitian Oemiyati (1987) menunjukkan bahwa serangan terberat diderita oleh hutan jati kelompok umur 2 yang belum dilakukan penjarangan. Kondisi ini menjadikan kerapatan tegakan tinggi yang berarti keadaan suhu dalam hutan fluktuasinya rendah dan kelembaban tinggi. Hal inilah yang sangat mendukung kehidupan *X. destruens*. Studi yang lain juga menunjukkan bahwa serangga ini menyerang pohon jati di Pulau Jawa yang tumbuh didaerah dengan curah hujan rata-rata 2000 mm/tahun, sedangkan di Malaysia, serangga tersebut tidak menyerang pohon jati tetapi menyerang jenis dari family Dipterocarpaceae yang tumbuh pada daerah yang mempunyai curah hujan rata-rata 2000 mm/tahun.

3. *Serangan serangga perusak batang (Zeuzera conferta dan Xyleborus sp.) di Hutan Mangrove DKI Jakarta karena ketersediaan nutrisi dan kondisi lingkungan yang mendukung.*

Pada kasus ini serangan hama disebabkan oleh kurangnya ketersediaan nutrisi dimana kondisi vegetasi di sekitar hutan mangrove hampir tidak ada yang berdampak pada terkonsentrasinya serangga perusak batang pada lokasi tersebut. Kondisi iklimat juga berperan timbulnya hama dimana di Hutan Mangrove DKI Jakarta memiliki kelembaban relative tinggi (79.4%), suhu yang rendah (27-30°C) dan intensitas cahaya yang relative rendah (21.962 Lux), kondisi demikian sangat disukai beberapa jenis serangga dari ordo Coleoptera. Terjadinya pencemaran pada lantai hutan oleh logam berat, plastic dan sampah memungkinkan terjadinya penurunan resistensi tanaman mangrove terhadap serangan hama. Kondisi lantai hutan yang tercemar ini juga berpengaruh terhadap rusaknya tumbuhan bawah yang diharapkan dapat berperan sebagai faktor pembatas (*barier*) bagi perkembangan hama.

4. *Serangan hama Indarbela acutistriata pada tanaman sengon di KPH Kediri karena mendapatkan inang yang cocok.*

Hama *Indarbela acutistriata* merupakan hama penggerek batang sengon yang baru, walaupun keberadaanya sudah lama diketahui. Tetapi selama ini masih berstatus sebagai serangga penggerek pada berbagai jenis

tanaman buah-buahan, kedinding dan coklat. Perubahan status menjadi hama sengon baru terjadi awal 1995 di KPH Kediri. Perubahan status ini kemungkinan besar setelah menemukan jenis tanaman sengon sebagai jenis inang yang cocok dan tersedia dalam jumlah besar secara terus menerus sebagai konsekuensi pengembangan “Hutan Tanaman” sejenis.

5. *Meningkatnya Serangan hama Clouges glaucualis pada tanaman Pulai (Alstonia sp.) karena kondisi iklim yang sesuai*

Berdasarkan hasil studi Asmaliyah, dkk (2005) yang dilakukan dilapangan pada bulan Januari sampai dengan Desember 2004 terlihat bahwa serangan hama *C.glaucualis* terjadi sepanjang tahun. Namun pada bulan lembab merupakan iklim yang kondusif bagi perkembangan populasi hama. Pada bulan Februari dengan curah hujan 180 mm dan bulan Maret dengan curah hujan 189 mm, perkembangan populasi meningkat tajam dibandingkan bulan Januari dengan curah hujan 233 mm (Tabel 2.)

Tabel 2. Pengaruh Curah hujan terhadap Hama *C.glaucualis* pada tanaman Pulai (*Alstonia sp.*)

Bulan (Tahun 2004)	Curah Hujan (mm) / Hari Hujan	Rata-rata Persentase serangan (%)	Rata-rata Derajat Kerusakan (%)
Januari	233/19	-	-
Februari	180/18	93.42	58.2 (berat)
Maret	189/8	94.72	64.6 (berat)
April	160/10	94.72	64.9 (berat)
Mei	289/19	28.22	4.08 (sehat)
Juni	53/3	30.88	6.23 (ringan)
Juli	65/8	31.60	7.56 (ringan)
Agustus	228/2	65.54	7.66 (ringan)
September	465/8	59.59	4.45 (sehat)
Oktober	300/6	63.62	4.77 (sehat)
Nopember	380/19	-	-
Desember	388/28	-	-

Keterangan : Bulan Basah = $CH > 200$ mm, Bulan Lembab = $100 < CH < 200$ mm, Bulan Kering = $CH < 100$ mm

KESIMPULAN

Tanaman sehat didefinisikan sebagai tanaman yang dapat menjalankan fungsi fisiologisnya dengan baik karena tidak terganggu oleh jasad pengganggu

dan dalam kondisi lingkungan yang sesuai sehingga menghasilkan tanaman yang tumbuh normal dan berdampak pada tidak turunnya nilai ekonomi dari tanaman tersebut.

Tanaman sehat memungkinkan untuk diserang hama dan juga memungkinkan untuk tidak diserang hama tergantung sifat ketahanan tanaman yang dimiliki tanaman tersebut, keberadaan musuh alami dan kesesuaian kondisi lingkungan terhadap perkembangan hama (ketersediaan nutrisi, ruang hidup, iklim).

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios GN. 1969. Plant Pathology. London : Academic Press, Inc
- Asmaliyah, Edwin M, Fitri WS. 2005. Karakteristik Serangan Hama *Clouges glauculalis* pada Hutan Tanaman Pulai (*Alstonia* sp.) dan Upaya Pengendaliannya. Di dalam : Rimbawanto A, Arif N, Maffudz, editor. *Optimalisasi peran IPTEK dalam mendukung Produktivitas Hutan dan Lahan. Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian Hutan Tanaman ; Baturaja, 7 Desember 2005*. Yogyakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Hlm 25-30.
- Djafarudin. 2001. Dasar-dasar Perlindungan Tanaman (Umum). Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Hardi T. 1997. Serangan Hama Mangrove dan Tingkat Kerusakannya di Hutan Mangrove DKI Jakarta. *Buletin Penelitian Hutan No. 608/1997* : 37-49.
- Nair KSS. 2001. Pest Outbreaks in Tropical Forest Plantations : Is There a Greater Risk for Exotic Tree Species. Bogor : Center for International Forestry Research.
- Oemiyati. 1987. Beberapa Aspek Biologi dan Pola Serangan *Xyleborus destruens* Bldf. Pada Hutan Jati di Daerah Ciamis, Jawa Barat [tesis]. Bogor : Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Puspitarini. 2006. Sebaran Diameter Pohon Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) yang Mendapat Serangan *Xystocera festiva* Pascoe pada berbagai umur tegakan [skripsi]. Bogor : Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Suharti M, Sitepu IR, Angraeni I. 2000. Perilaku, Intensitas dan Akibat Serangan Hama Penggerek Batang *Indarbela acutistriata* Mell. Pada Tegakan Sengon di KPH Kediri. *Buletin Penelitian Hutan No. 623/2000* : 37-50.
- Widyastuti SM, Sumardi, Harjono. 2005. Patologi Hutan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.