

# Agrologia

## Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman

Volume 5, Nomor 2, Oktober 2016

IDENTIFIKASI HAMA KUTU PUTIH PADA BIBIT SENGON  
(*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby and J.W Grimes ) DI  
PERSEMAIAN PUSLITBANG KEHUTANAN

Nuraeni, Y., Anggraeni, I dan N.E. Lelana

RESPON SEMUT TERHADAP KERUSAKAN ANTROPOGENIK  
PADA HUTAN LINDUNG SIRIMAU, AMBON

Latumahina, F.

JENIS DAN HABITAT BURUNG PARUH BENGKOK PADA HUTAN  
WAE ILLIE TAMAN NASIONAL MANUSELA

Latupapua, L.

APLIKASI PUPUK HAYATI KONSORSIUM DAN INOKULAN  
PADAT *Trichoderma harzianum* TERHADAP PRODUKTIVITAS  
TANAMAN SAWI PADA LAHAN TERKONTAMINASI *Rhizoctonia*  
*solani*

Kalay, A.M., Uluputty, M.R., Leklioy, J.M.A., Hindersah, R dan  
A. Talahaturuson

EFISIENSI PEMBERIAN AIR PADA JARINGAN IRIGASI WAY BINI  
KECAMATAN WAEAPO KABUPATEN BURU PROVINSI MALUKU

Assagaf, S.A., Silahooy, Ch., Kunu,P.J., Talakua, S.M dan R.Soplanit.

IDENTIFIKASI JENIS HAMA TANAMAN DAMAR (*Agathis alba*) DI  
HUTAN LINDUNG SIRIMAU KOTA AMBON PROVINSI MALUKU

Wattimena, C.M.A., Pelupessy, L dan S. L.A. Selang

Agrologia

Vol. 5

No. 2

Halaman  
48 – 100

Ambon,  
Oktober 2016

ISSN  
2301-7287

## IDENTIFIKASI JENIS HAMA TANAMAN DAMAR (*Agathis alba*) DI HUTAN LINDUNG SIRIMAU KOTA AMBON PROVINSI MALUKU

Cornelia M. A. Wattimena, Lily Pelupessy dan S. L.A. Selang

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Unpatti  
Jl. Ir. M. Putuhena, kampus Poka Ambon, 97233

---

### ABSTRAK

Upaya penyelamatan hutan mutlak dilakukan untuk menghindari kerusakan oleh serangan hama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis hama dan luas serangan pada tegakan damar (*Agathis alba*) di Hutan Lindung Gunung Sirimau, Provinsi Maluku dengan menggunakan metode survey. Hasil penelitian ditemukan bahwa hama yang merusak tanaman damar di kawasan hutan lindung Sirimau adalah hama pemakan daun (*Valanga nigricornis*) dan hama penggerek batang (*Massicus scapulatus*). Kerusakan yang disebabkan oleh *Valanga nigricornis* pada tingkat semai sebesar 92%, tingkat sapihan sebesar 72%, dan tingkat tiang sebesar 64%, sedangkan kerusakan yang disebabkan oleh *Massicus scapulatus* pada tingkat pohon sebesar 60%. Luas serangan kedua jenis hama tergolong kategori berat sampai sangat berat.

Kata Kunci: *Agathis alba*, hama, hutan lindung

## IDENTIFICATION OF DAMMAR (*Agathis alba*) PEST AT SIRIMAU CONSERVATION FOREST IN AMBON CITY MALUKU PROVINSI

### ABSTRACT

Efforts to save the forest should be done to avoid forest damage by pests. This aim of this study was to determine the type of pest and area of attack on the resin stand (*Agathis alba*) in conservation forest Sirimau, Maluku Province by using the survey method. The results of the study found that pests that destroy dammar in conservation forest Sirimau are leaf-eating pest (*Valanga nigricornis*) and stem borer (*Massicus scapulatus*). The damage caused by *Valanga nigricornis* at the seedling level was 92%, the weaning level was 72%, and the pole level was 64%. The damage caused by *Massicus scapulatus* at the tree level was 60%. The extent of attack of both types of pests was categorized as heavy to very heavy.

Keywords: *Agathis alba*, conservation forest, pests

---

### PENDAHULUAN

Hutan adalah salah satu sumber daya alam yang merupakan anugerah Tuhan yang Maha Esa, di mana keberadaannya sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Hutan sebagai salah satu sumber kekayaan alam, didalamnya terkandung bahan-bahan berupa kayu dan hasil hutan non kayu yang dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat serta sebagai sumber devisa bagi pembangunan Nasional. Kebutuhan kayu dewasa ini semakin mendesak, baik kayu untuk pertukangan atau bahan baku industri. Meningkatnya kebutuhan

kayu seiring dengan bertambahnya penduduk setiap tahun (Khaerudin, 1993).

Salah satu hutan lindung di kota Ambon adalah Hutan Lindung Gunung Sirimau secara administratif sesuai dengan Peraturan Kota Ambon Nomor 2 Tahun 2006 berada pada tiga Wilayah Kecamatan yaitu Kecamatan Sirimau (Desa Soya dan Desa Batu Merah), Kecamatan Teluk Ambon Baguala (Desa Passo dan Desa Halong), dan Kecamatan Leitimur Selatan (Desa Hutumuri, Desa Rutong, Desa Lehari dan Desa Hukurila), merupakan hutan lindung seluas 10.967,22 ha mencakup tiga daerah aliran sungai (DAS) yaitu DAS Batumerah, DAS Yari dan DAS Hatu.

Kelestarian hutan bukan hanya ditujukan untuk produksi kayu saja tetapi juga untuk lingkungan berupa habitat fauna, flora, plasma nutfah dan rekreasi serta pengatur tata air dan CO<sub>2</sub> di udara. Untuk itu upaya penyelamatan hutan mutlak dilakukan agar manfaat tetap lestari.

Pohon damar (*Agathis alba*) merupakan salah satu jenis pohon hutan yang banyak digunakan untuk tujuan reboisasi, kayu dari tegakan ini juga digunakan sebagai kayu pertukangan, misalnya untuk petikemas, kayu lapis dan pembuatan korek api. Selain itu tanaman damar menghasilkan getah yang disebut (kopal). Kopal tersebut digunakan sebagai cat, vernis, spiritus, plastik, pelapis tekstil, bahan anti air dan tinta cetak (Rahayu, 2009).

Jenis hama yang biasanya menimbulkan kerusakan pada tanaman damar yaitu hama Tenangau (*Pygoplatus sp*), Tetuwer (sub famili *Cicadidae*) dan kumbang biji (*Alcidodes sp*) (Rahayu dkk., 2004). Untuk mempertinggi persentase hidup tegakan, maka monitoring terhadap serangan hama perlu dilakukan secara teratur, serta perlu adanya identifikasi agar diketahui secara pasti jenis hama yang menyerang tanaman damar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis hama pada tegakan damar (*Agathis alba*) di Hutan Lindung Gunung Sirimau, Provinsi Maluku, serta mengetahui luas serangan yang disebabkan oleh serangan hama tersebut.

## METODOLOGI

Penelitian dilakukan dalam 2 tahap. Tahap pertama adalah penelitian lapangan di hutan lindung Gunung Sirimau khususnya di Negeri Soya, Kota Ambon, dan tahap kedua di Laboratorium Silvikultur Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon untuk mengidentifikasi jenis hama. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2014.

## Deskripsi Lokasi Hutan Lindung Gunung Sirimau

Berdasarkan Peta Kemiringan Lereng Kota Ambon skala 1 : 100.000 Tahun 2008, keadaan topografi Hutan Lindung Gunung Sirimau di kelompokkan dalam dalam 5 kelas yaitu : datar (0-3%), landai (3 % – 8 %), bergelombang (8 % -15 %), agak curam (15 % – 30 %) dan curam (30 % - 40 %). Ketinggian tempat berdasarkan hasil pengukuran GPS pada lokasi penelitian berkisar antara 50 – 525 m dari permukaan laut (dpl). Berdasarkan hasil analisis spasial kontur pada peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Skala 1:25.000 menggunakan *software* tambahan (*extension software*) 3D *Analist* dan *Spatial Analist*.

Berdasarkan klasifikasi iklim oleh Schmidh dan Ferguson (1951), Kota Ambon termasuk tipe iklim B dengan nilai Q sebesar 16,5 % (klasifikasi basah nilai Q : 14,3 – 33,3 %) yang dicirikan oleh rata-rata bulan kering (Curah hujan < 60 mm) sebesar 1,4 bulan dan jumlah rata-rata bulan basah (curah hujan > 100 mm) sebesar 8,5 bulan.

Data curah hujan, menunjukkan bahwa rata-rata curah hujan tahunan di daerah penelitian sebesar 316,8 mm per tahun, dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 771,4 mm dan terendah terjadi pada bulan maret sebesar 98.2 mm. curah hujan yang demikian tinggi turut memberi pengaruh terhadap proses-proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman atau vegetasi di daerah penelitian, selain faktor lainnya yang juga turut berperan dalam proses penambatan karbon. Suhu udara rata-rata tahunan di kota Ambon berkisar antara 21,2 °C (bulan Agustus) sampai 28,6 °C (Maret). Suhu udara maksimum di kota Ambon tidak melebihi 32 °C, sedangkan suhu udara minimum jarang mencapai 20°C. Lama penyinaran matahari rata-rata tahunan sebesar 61,85 % berkisar antara penyinaran terendah pada bulan Mei sebesar 50.90 % dan terendah pada bulan Nopember sebesar 83.60 %. Lamanya penyinaran matahari sangat mempengaruhi proses fotosintesis untuk pembentukan karbon. Kelembaban udara di kota Ambon umumnya tinggi sepanjang tahun, rata-rata di atas 72,2 %.

Kelembaban udara rata-rata bulan tertinggi sebesar 87 % terjadi pada bulan Juni dan terendah 67 % pada bulan Januari dan Februari.

### Pelaksanaan penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey dengan cara pengambilan sampel dengan luas setiap plot 100 m x 100 m dengan tiga kali ulangan. Pengambilan sampel pada setiap plot dilakukan dengan sistem diagonal. Penelitian lapangan dilaksanakan dengan menggunakan metode pengumpulan data yaitu data primer diperoleh dilapangan melihat hama apa yang menyerang dan luas serangan yang ditimbulkannya sedangkan data sekunder meliputi keadaan iklim makro (curah hujan, suhu, kelembaban dan intensitas cahaya) yang diperoleh dari stasiun meteorologi. Penelitian Laboratorium dilaksanakan untuk - hama yang ditemukan, menggunakan Buku Kunci Determinasi Serangga menurut Kalshoven (1981).

Untuk menghitung luas serangan akibat serangan setiap jenis hama tersebut maka digunakan rumus luas serangan yang dikemukakan oleh Natawigena (1982) yaitu  $p = \frac{a}{b} \times 100\%$  dimana p = Luas serangan, a = Jumlah tanaman yang diserang pada setiap petak pengamatan, dan b = Jumlah tanaman keseluruhan pada setiap petak pengamatan. Kategori serangan ditentukan sebagai berikut normal = 0 %, ringan = > 0 – 25 %, sedang = > 25 – 50%, berat = > 50 – 75 %, dan sangat berat = > 75%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hama yang ditemukan pada tegakan damar di hutan lindung Gunung Sirimau khususnya di Negeri Soya adalah dua jenis yaitu hama pemakan daun dan penggerek batang pohon. Berdasarkan Kunci Determinasi Serangga (Kalshoven, 1981), kedua hama tersebut adalah *Valanga nigricornis* dan *Massicus scapulatus*.

*Valanga nigricornis* termasuk ordo Orthoptera, family Acrididae. Hama ini dikenal dengan nama walang kayu atau belalang

kunyit, menyerang pada persemaian damar yang berumur 2-4 bulan dan tegakan damar yang berumur kurang dari 5 tahun. Telurnya berbentuk bulat panjang diletakkan berkelompok dalam tanah. Nimfa belalang muda berbentuk seperti balalang dewasa, hanya ukurannya lebih kecil, mempunyai bakal sayap dipunggungnya. Panjangnya kurang lebih 4 cm. Telur diletakkan pada bulan terakhir musim hujan dan menetas pada musim hujan berikutnya, masa istirahat selama musim kering (panas). Tempat yang disukai untuk meletakkan telur yaitu pada tempat-tempat yang gundul atau yang tidak terlindung tumbuh-tumbuhan, yaitu dipinggir hutan. Pada tanah yang lembab penetasan telur setelah 5-7,5 bulan, sedangkan pada tanah yang kering 4-5 minggu. Nimfa warnanya kuning berbercak hitam. Lamanya perkembangan nimfa sangat dipengaruhi oleh keadaan-keadaan lingkungan, berkisar antara 2-5 bulan.

Panjang belalang betina 58-71 mm dapat hidup selama 3-4 bulan, sedangkan panjang belalang jantan 49-63 mm dan dapat hidup 4-5 bulan. Belalang betina selama hidupnya bertelur beberapa kali. Kelompok telur-telur tersebut dilindungi oleh busa putih yang hampir menjadi mulut lubang, tiap kelompok terdiri dari 50-140 butir. Ujung abdomen belalang runcing, sedangkan belalang betina membentuk sudut. Ukuran tubuh betina lebih besar dibandingkan dengan yang jantan. Sebagian besar berwarna abu-abu atau kecoklatan dan beberapa mempunyai warna cerah pada sayap belalang.

Hama ini memakan daging daun (Jaringan Parenchima), tulang dan urat-urat daun tidak dimakannya. Dengan demikian bila daging daun habis dimakan maka helaian daun merupakan suatu kerangka yang berwarna kehitaman. Pertumbuhan tanaman terganggu, selain itu serangan terjadi pada tanaman yang masih muda kadang-kadang kuncup ujungnya pun dimakan, sehingga akibatnya akan tumbuh percabangan rendah. Waktu serangannya pada musim hujan (Anggraeni, 1995).

*Massicus scapulatus* berbentuk kumbang tanduk panjang. Larvanya mengebor ke dalam

kayu dan dapat menyebabkan kerusakan pada batang kayu hidup atau kayu yang telah ditebang. Telur diletakkan di sela-sela rekahan kulit batang pohon damar atau di daerah lubang sadap, telur menetas menjadi serangga muda yang berbentuk seperti ulat, dan membuat saluran gerak di dalam kayu, ulat berkembang di dalam batang dengan ukuran maksimum sebelum menjadi kepompong, 8 cm dan 1 cm, ulat membentuk kepompong di dalam batang, kumbang dewasa keluar dari lubang yang berbentuk bulat atau lonjong pada kulit kayu. Gejala kerusakan, terlihat adanya getah yang keluar dari bagian batang di luar lubang sadap, kotoran di sekitar batang maupun di daerah lubang sadap, kulit kayu kering dan

mengelupas memperkecil lubang sadap untuk mengurangi kesempatan ulat gading meletakkan telur.

### Luas Serangan

Luas serangan kedua jenis hama pada tegakan damar menunjukkan bahwa luas serangan sangat berat pada tegakan damar disebabkan oleh *Valanga nigricormis* yaitu pada tingkat pertumbuhan Semai yaitu 92% kemudian di susul oleh tingkat Sapihan 72% dan terakhir yang terendah pada tingkat Tiang sebesar 64%. Sedangkan luas serangan pada tingkat pertumbuhan pohon disebabkan oleh hama *Massicus scapulatus* yaitu sebesar 60% (Tabel 1).

Tabel 1. Luas serangan hama *Valanga nigricormis*, dan *Massicus scapulatus* pada tegakan damar di Hutan Lindung Gunung Sirimau.

Tingkat Pertumbuhan Tanaman	Luas Serangan (%)	Jenis Hama yang menyerang
Semai	92	<i>Valanga nigricormis</i>
Sapihan	72	<i>Valanga nigricormis</i>
Tiang	64	<i>Valanga nigricormis</i>
Pohon	60	<i>Massicus scapulatus</i>

Faktor internal yang mempengaruhi kehadiran dan perkembangan hama pada suatu lokasi adalah kemampuannya untuk berkembang biak. Kemampuan berkembang biak suatu serangga tergantung dari kecepatan berkembang biak dan perbandingan kelamin (sex ratio) antara serangga jantan dan betina (Rukmana dan Saputra, 1997). Tidak adanya ketiga jenis hama yang biasa menyerang tegakan damar di duga akibat kemampuan produksi telurnya rendah karena umur serangga sudah semakin tua serta jenis kelamin jantan lebih banyak daripada betina mengakibatkan tidak ada keturunan yang dihasilkan. Selain itu mortalitas (kematian) serangga dapat terjadi akibat kompetisi pasangan untuk mengadakan perkawinan. Kehadiran kedua jenis hama yaitu *Valanga nigricormis*, Zehnetri (Hama Pemakan daun) dan Ulat gading (*Massicus scapulatus*) pada lokasi penelitian karena kemampuannya untuk berkembang biak cukup

tinggi sehingga perkembangannya semakin cepat.

Faktor Eksternal seperti suhu tubuh serangga sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan, dimana suhu optimum bagi kebanyakan serangga 26°C (Graham, 1952; Rukmana dan Saputra, 1997). Berdasarkan data suhu makro pada lokasi penelitian berkisar 21,2 – 28,6° C dengan suhu optimum tidak melebihi 32° C sesuai dengan data tersebut maka suhu pada lokasi penelitian memungkinkan bagi hama seperti *Valanga nigricormis*, Zehnetri (Hama Pemakan daun) dan Ulat gading (*Massicus scapulatus*) untuk hidup dan berkembang biak. Penelitian dilakukan bulan september dimana pada saat itu curah hujannya sedang sehingga dapat meningkatkan perkembangan hama karena apabila curah hujan tinggi maka akan menyebabkan air berlebihan yang dapat menghanyutkan telur maupun hama yang

berukuran kecil sehingga populasinya menurun.

Namun kondisi musim panas juga dapat mempengaruhi aktifitas serangga jika suhu terlalu tinggi maka akan menyebabkan aktifitas serangga terhambat. Serangga dapat hidup tapi tidak aktif atau yang disebut dengan keadaan aestivation (tidur panas) yaitu keadaan serangga yang tidak aktif karena berada pada titik maksimum (Graham, 1952; Rukmana dan Saputra, 1997). Keadaan yang demikian dapat membuat serangga tidak dapat bertelur atau bahkan dapat memperpendek umur serangga karena masing-masing serangga memiliki kisaran suhu tertentu untuk hidup dan berkembang biak. Hal ini pula yang turut menghambat perkembangbiakan serangga sehingga tidak di temukannya ketiga jenis hama yang biasa menyerang tanaman *Agathis alba* pada lokasi penelitian.

Salah satu faktor eksternal yang turut mempengaruhi kehadiran dan perkembangan hama pada suatu tempat yaitu kualitas dan kuantitas makanan yang tersedia *Agathis alba* merupakan jenis tanaman yang menyediakan makanan bagi *valanga nigricornis*, zehnetri sebagai hama pemakan daun dan hama ulat gading yang menyerang batang. Jumlah tanaman *Agathis alba* yang cukup banyak dan hidupnya berkelompok pada lokasi penelitian menyebabkan tanaman tersebut mudah terserang hama. Hal ini sesuai dengan pendapat Graham (1952) yang mengatakan bahwa semakin banyak individu suatu jenis tanaman maka semakin banyak pula hama yang menyerangnya. Kualitas dan kuantitas makanan dapat pula mempengaruhi kemampuan berkembang biak hama yang menyerangnya. Apabila bagian tanaman yang disukai terdapat dalam jumlah banyak maka kemampuan berkembang biak hama tersebut semakin tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1, perbedaan luas serangan akibat serangan kedua jenis hama ini ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya kultur teknis, iklim dan makanan.

## Kultur Teknis

Berdasarkan hasil penelitian ternyata tindakan pemeliharaan tanaman yang meliputi pemupukan pengendalian hama, sanitasi serta penyiangan gulma tidak dilakukan. Karena tanaman tidak pernah diberi pupuk mengakibatkan ketahanan tanaman menurun akibat serangan hama. Soemartono (1980) mengatakan bahwa tanaman yang kekurangan unsur N tidak dapat menghasilkan/merangsang pertumbuhan jaringan baru dibagian yang digerek. Selain itu juga memperbaiki kondisi tanah dengan cara pemupukan yang tepat (proporsi yang serasi menurut keadaan tanahnya) akan memberikan efek-efek yang baik pada pertumbuhan tanaman.

Tindakan pengendalian hama tidak pernah dilakukan mengakibatkan penyebaran hama semakin luas dan tanaman banyak yang terserang sedangkan sanitasi atau pembersihan tidak pernah dilakukan pada lokasi penelitian maupun bagian tanaman yang terserang hama sehingga sangat mudah terjadi penyebaran hama ke tanaman yang lain. Penyiangan gulma juga tidak pernah dilakukan sehingga terjadi kompetisi antara gulma dengan tanaman damar dalam hal unsur hara, karbondioksida dan air mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu dan mudah terserang hama.

Dengan demikian tindakan pemupukan, pengendalian hama, sanitasi dan penyiangan gulma perlu dilakukan agar tanaman damar tahan terhadap serangan hama menurut Soemartono (1980) bahwa kultur teknis dapat merupakan kegiatan penting untuk mengurangi bahkan meniadakan kerusakan-kerusakan oleh serangan hama.

## Iklim

Faktor iklim (suhu, kelembaban, dan kecepatan angin) turut menunjang pertumbuhan tanaman maupun perkembangan hama. Dimana suhu optimal selama penelitian yaitu 28,6° C dan kelembapan diatas 80% cocok untuk perkembangan kedua jenis hama yang ditunjukkan dengan besarnya luas serangan yang sangat tinggi.

## Makanan

Aktivitas hama dipengaruhi oleh adanya ketersediaan makanan, hal ini berhubungan dengan kualitas dan kuantitas makanan. Diduga kualitas tanaman damar merupakan tanaman inang dimana bagian tanaman merupakan makanan yang sesuai untuk perkembangan hama seperti *Valanga nigricornis*, sebaliknya tidak cocok untuk hama lebih tinggi dibandingkan dengan *Massicus scapulatus*. Sunjaya (1970) mengemukakan bahwa penyebaran dan perkembangan hama salah satunya ditentukan oleh faktor makanan. Tersedianya makanan dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup bagi serangga, akan menyebabkan meningkatnya populasi serangga dengan cepat. Sebaliknya apabila kekurangan makanan, maka populasi serangga dapat menurun (Natawigena, 1990).

## KESIMPULAN

Kerusakan pada tanaman damar di kawasan hutan lindung Sirimau khususnya dibagian Desa Soya disebabkan oleh hama pemakan daun (*Valanga nigricornis*) dan penggerek batang (*Massicus scapulatus*). Kerusakan yang disebabkan oleh *Valanga nigricornis* pada tingkat semai sebesar 92%, tingkat sapihan sebesar 72%, dan tingkat tiang sebesar 64%, sedangkan kerusakan yang disebabkan oleh *Massicus scapulatus* pada tingkat pohon sebesar 60%. Luas serangan dari kedua jenis hama tergolong kategori berat sampai sangat berat.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, I., dan M. Suharti, 1995. Teknik Pengenalan Beberapa Hama dan Penyakit Tanaman Hutan .Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Departemen Kehutanan, Bogor.

- Jumar Ir, 2000. Entomologi Pertanian, PT. RINEKA CIPTA Jakarta.
- Kalshoven, L. G. E, 1981. Pests Of Corps In Indonesia. PT.Ichtiar Baru – Van Hoeve, Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G, 1987. Hama Pada Tanaman Pangan dan Perkebunan. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Khaerudin, 1993. Pembibitan Tanaman HTI. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Lindgren, M. 2004. Management of Damar trees (Dipterocarpaceae) to prevent damage caused by longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in Sumatra. Swedish University of Agricultural Sciences Shorea java
- Natawigena, 1982. Pestisida dan Penggunaannya. Penerbit Universitas Padjajaran, Bandung.
- Natawigena, 1990. Entomologi Pertanian. Penerbit Orba Sakti, Bandung.
- Rahayu, N, 2009. Pemanfaatan Damar. <http://id.pemanfaatan damar>. [10/10/2013].
- Rukmana, S. 1997. Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian. Penerbit Kanisius, Jogjakarta.
- Smets, K. 2002. Potential Insect Pests of (Dipterocarpaceae): A Preliminary Study in the Krui Area, Sumatra. ENGREF-ICRAF.
- Soemartono, S., 1980. Materi Khusus Singkat Pengelolaan Hama Terpadu. Universitas Sam Ratulangi, Manado. Tidak Dipublikasikan.
- Sunjaya, P. I., 1970. Dasar – dasar Ekologi Serangga.
- Suratmo, K, 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta