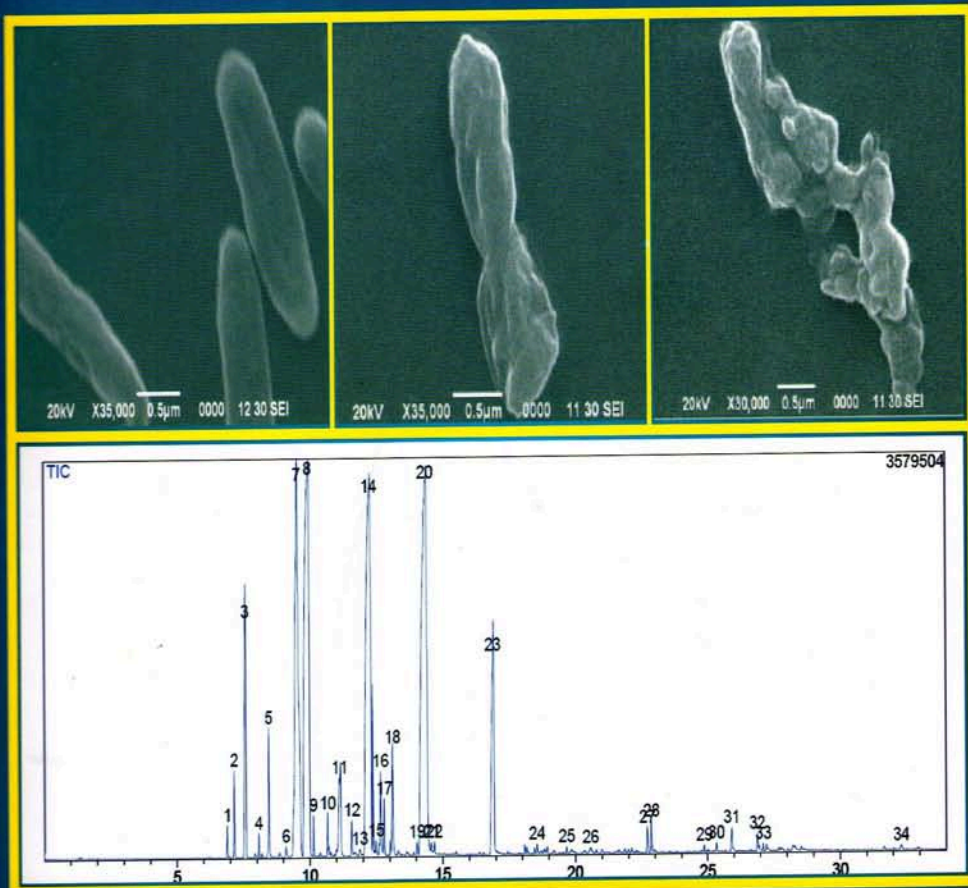


# Berita Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional



Diterbitkan Oleh  
Pusat Penelitian Biologi - LIPI

**Berita Biologi** merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekarya-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 6 nomor.

### **Surat Keputusan Ketua LIPI**

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

### **Dewan Pengurus**

#### **Pemimpin Redaksi**

B Paul Naiola

#### **Anggota Redaksi**

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan  
Kusumadewi Sri Yulita, Marlina Ardiyani, Tukirin Partomihardjo

#### **Desain dan Komputerisasi**

Muhamad Ruslan, Yosman

#### **Distribusi**

Budiarjo

#### **Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum**

(berlangganan dan surat-menyurat)

Enok, Ruswenti

Pusat Penelitian Biologi - LIPI  
Kompleks Cibinong Science Centre (CSC-LIPI)  
Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46,  
Cibinong 16911, Bogor - Indonesia  
Telepon (021) 8765066 - 8765067  
Faksimili (0251) 8765063  
Email: herbogor@indo.net.id  
[ksama\\_p2biologi\(@,vahoo.com](mailto:ksama_p2biologi(@,vahoo.com)

Keterangan foto/ gambar cover depan: *Perbandingan tingkat kerusakan dinding sel Escherichia coli yang diperlakukan dengan minyak atsiri temu kunci (Kaempferia pandurata), dan kromatogramnya yang dihasilkan dengan GC-MS sesuai makalah di halaman 1 (Foto: koleksi Universitas Sriwijaya/ Institut Pertanian Bogor - Miksusanti).*



**LIPI**

# **Berita Biologi**

**Jurnal Ilmiah Nasional**

**ISSN 0126-1754**

Volume 9, Nomor 1, April 2008

Terakreditasi

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

**Diterbitkan oleh  
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

### Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
  - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik dan sebagainya).
  - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agro bioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri. *Aspek/pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.  
*Abstrak* dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, ditulis miring, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. *Hasil dipisahkan dari Pembahasan*.
8. Pola penyusunan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto; pencantuman Lampiran seperlunya.  
Gambar dan foto: harus bermutu tinggi, gambar pada kertas kalkir (bila manual) dengan tinta cina, berukuran kartu pos; foto berwarna, sebutkan programnya bila dibuat dengan komputer.
9. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya. Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee secara elektronik. Jika memungkinkan, kirim juga filenya melalui alamat elektronik (E-mail) Berita Biologi: herbogor@indo.net.id dan [ksama\\_p2biologi\(3\),yahoo.com](mailto:ksama_p2biologi(3),yahoo.com)
10. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, presiding atau sumber lainnya secara lengkap, jangan disingkat. Nama inisial pengarang tidak perlu diberi tanda titik pemisah.
  - a. Jurnal  
Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf Water Relations, Osmotic Adjustment, Cell Membrane Stability, Epicuticular Wax Load and Growth as Affected by Increasing Water Deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43, 1559-1576.
  - b. Buku  
Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
  - c. Presiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya  
Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan Beberapa Aspek Biologi Sotong Buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) di Sekitar Perairan Pantai Wokam Bagian Barat, Kepulauan Am, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Littay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
  - d. Makalah sebagai bagian dari buku  
Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. Dalam: *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkamp, RC Leegood and SP Long (Eds), 268-282. Chapman and Hall. London.
11. Kirimkan makalah serta copy file dalam CD (lihat butir 9) ke Redaksi. Sertakan alamat Penulis yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang mudah dan cepat dihubungi dan alamat elektroniknya.

Berita Biologi menyampaikan terima kasih  
kepada para Mitra Bestari/Penilai (Referee) nomor ini  
9(1)-April 2008

*Prof. Dr. Adek Zamrud Adnan (Farmasi, FMIPA-Universitas Andalas)*  
*Dr. Andria Agusta (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)*  
*Dr. B Paul Naiola (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)*  
*Drs. Edy Mirmanto, MSc (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)*  
*Dr. Erdy Santoso (Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam*  
*Departemen Kehutanan)*  
*Dr. Hah Sutrisno (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)*  
*Dr. Herman Daryono (Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam*  
*Departemen Kehutanan)*  
*Dr. Iwan Saskiawan (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)*  
*Ir. Maria Imelda, MSc (Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI)*  
*Dra. Nunuk Widhyastuti, MSi (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)*  
*Dr. Nuril Hidayati (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)*  
*Dr. Nyoman Mantik Astawa (Departemen Virologi FKH -Universitas Udayana)*

## DAFTAR ISI

**MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)**

- KERUSAKAN DINDING SEL *Escherichia coli* K1.1 OLEH MINYAK ATSIRI TEMU KUNCI (*Kaempferia pandurata*)**  
**[Cell Wall Disruption of *Escherichia coli* K1.1 by Temu Kunci (*Kaempferia pandurata*) Essential Oil]**  
*Miksusanti, Betty Sri Laksmi Jennie, Bambang Ponco dan Gatot Trimulyadi*.....1
- KERAGAMAN AKTINOMISETES KEPULAUAN WAIGEO, KABUPATEN RAJA AMPAT, PAPUA DAN POTENSINYA SEBAGAI PENDEGRADASI SELULOSA DAN PELARUT FOSFAT**  
**[Actinomycetes Diversity in Waigeo Island, Raja Ampat Regency, Papua and Their Potentials as Cellulose Degradation and Phosphate Solubilization]**  
*ArifNurkanto*.....9
- POTENSI IKAN MUJAIR (*Sarotherodon mossambica*) SEBAGAI BIOAKUMULATOR PENCEMARAN PESTISIDA PADA LINGKUNGAN PERTANIAN**  
**[The Potential of Mujair Fish (*Sarotherodon mossambica*) as Bioaccumulator of Pesticides Contamination in Agricultural Land]**  
*Yulvian Sani dan Indraningsih*.....19
- PEMBUATAN STARTER UNTUK EKSTRAKSI MINYAK KELAPA MURNI MENGGUNAKAN MIKROBA AMILOLITIK**  
**[Preparation of Starter for Extracting Virgin Coconut Oil by Using Amylolytic Microbes]**  
*ElidarNaiola*.....31
- RETRANSFORMATION AND EXPRESSION OF RECOMBINANT VIRAL PROTEIN OF JEMBRANA SU AND Tat (JSU AND JTat) IN pGEX SYSTEM**  
**[Retransformasi dan Ekspresi Protein Virus Rekombinan JSU dan JTat Penyakit Jembrana dalam Sistem pGex]**  
*Endang T Margawati, Andi Utama and Indriawati*.....39
- POPULASI POHON JENIS DIPTEROCARPACEAE DI TIGA TIPE HUTAN PAMAH KALIMANTAN**  
**[Tree Population of Dipterocarpaceae Species in Three Vegetation Types of Lowland Forests Kalimantan]**  
*Herwint Simbolon*.....45
- DAUR PATOLOGIS TEGAKAN HUTAN TANAMAN *Acacia mangium* Willd.**  
**[Pathological Rotation of *Acacia mangium* Willd. Forest Stand]**  
*Simon Taka Nuhamara, Soetrisno Hadi, Endang Suhendang, Maggy T Suhartono, Wasrin Syafii dan Achmad*.....59
- KEANEKARAGAMAN FLORA CAGAR ALAM NUSA BARONG, JEMBER - JAWA TIMUR**  
**[Floral Diversity of Nusa Barong Nature Reserve, Jember - East Java]**  
*Tukirin Partomihardjo dan Ismail*.....67
- KARAKTERISASI 17 FAMILI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) GENERASI KE TIGA (G-3) BERDASARKAN METODE TRUSS MORFOMETRIKS**  
**[Characterization of 17 Families of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Third Generation (G-3) Based on Truss Morphometrics]**  
*Nuryadi, Otong Zenal Arifin, Rudhy Gustiano dan Mulyasari*.....81



<b>INDUKSI KALUS DAN REGENERASI TUNAS PULAI PANDAK (<i>Rauwolfia serpentina</i> L.)</b> <b>[Callus Induction and Shoot Regeneration of Pulai pandak (<i>Rauwolfia serpentina</i> L.)]</b> <i>Rossa Yunita dan Endang Gati Lestari</i> .....	<b>91</b>
<b>POTENSI ANTIBAKTERIA EKSTRAK DAN FRAKSI LIBO (<i>Piper mnlatum</i> Bl.)</b> <b>[Antibacterial Potential of Extract and Fraction of Libo (<i>Piper mnlatum</i> Bl.)]</b> <i>Sumarnie H Priyono</i> .....	<b>99</b>
<b>TOLERANSI SENGON BUTO (<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb) YANG DITANAM</b> <b>PADA MEDIA LIMBAH TAILING TERCEMAR SIANIDA DENGAN PERLAKUAN PUPUK</b> <b>[Tolerance of Sengon buto (<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb) Grown on Cyanide</b> <b>Contaminated Tailing Media with Fertilizer Application]</b> <i>Fauzia Syarif</i> .....	<b>105</b>
<b><u>KOMUNIKASI PENDEK</u></b>	
<b>MENGESTIMASI NILAI KERUSAKAN TUMBUHAN INANG AKIBAT PEMARASITAN</b> <b>BENALU</b> <b>[Estimating the Destruction of Host Plant caused by Mistletoe Parasitizing]</b> <i>Sunaryo</i> .....	<b>111</b>

## DAUR PATOLOGIS TEGAKAN HUTAN TANAMAN *Acacia mangium* Willd. [Pathological Rotation of *Acacia mangium* Willd. Forest Stand]

Simon Taka Nuhamara<sup>1a</sup>, Soetrisno Hadi<sup>1</sup>, Endang Suhendang<sup>2</sup>,  
Maggy T Suhartono<sup>3</sup>, Wasrin Syafii<sup>4</sup> dan Achmad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Silvikultur-IPB, <sup>2</sup>Departemen Manajemen Hutan-IPB,  
<sup>3</sup>Departemen Teknologi Pangan-IPB, <sup>4</sup>Departemen Hasil Hutan-IPB

### ABSTRACT

Heart rot on *Acacia mangium* Willd. forest stand is critical especially for mechanical or construction wood based purposes. Failure on understanding the nature and the way it get established into the tree stem may cause high economic consequences. Anticipating such a worse condition, studies on cull factor in relation to age was initiated. Eventually the study is aimed at healthy cutting cycles of the clear and purposely stand establishment. The study had been carried out at BKPH Parung Panjang, KPH Bogor. Following the cull factor measurement technique combined with the pathological rotation estimation procedures, it was found that the healthy volume was 0.0623 m<sup>3</sup> and the cull factor was 31.25 %. The figures were at the age of nine years. Therefore, the pathological rotation cycle for the *A. mangium* stand in the area could be fitted at eight years, as being adopted so far. This is true, when the plantation is established for the production of wood, provided that the tending operation is optimal. Applying the United States Department of Agriculture (USDA) Forest Health Monitoring (FHM) indices, the general performance of the *A. mangium* forest stand in Parung Panjang is found to be in healthy criteria. The damage indices for all stand ages investigated varied from 2.77 (lowest) to 5.16 (highest) as compared to the 21.18 value, the possible highest FHM tree index.

Kata kunci: *Acacia mangium*, busuk hati, rotasi, kayu konstruksi, lingkungan, kesehatan hutan, Parung Panjang.

### PENDAHULUAN

Di seluruh Indonesia luas Hutan Tanaman Industri (HTI) *A. mangium* telah mencapai luas 443.535 ha atau 64,2 % dari luas HTI yang ada. Dari informasi yang berhasil diperoleh, ternyata pembangunan HTI pulp (dari berbagai jenis pohon) dicanangkan seluas 4,94 juta ha atau 67 % dibandingkan dengan keperluan lain seperti untuk kayu konstruksi yang hanya 1,65 juta ha atau 23 % (Cossalter dan Nair, 2000). Laporan terakhir menyebutkan bahwa di Indonesia, luas tanaman acacia telah mencapai 1,2 juta ha dan sebagian besar memang berupa tanaman *A. mangium* (Mohammed dan Rimbawanto, 2006).

Akan tetapi, ada faktor pembatas. Di antara faktor pembatas tersebut adalah hama dan penyakit. Jika pengelolaan tegakan kurang sesuai, maka dapat terjadi seperti yang tampak sekarang ini, yaitu minimal berbagai faktor pembatas tersebut dapat bermuara pada timbulnya penyakit lapuk kayuteran (PLKT). Penyakit lapuk kayuteran atau biasa disebut busuk hati ('heart rot') atau 'heart decay' adalah lapuknya bagian tengah kayubatang pohon hidup. Dalam hal ini tidak lagi terbatas hanya pada kayuteran, yang terdiri dari jaringan kayu yang telah mati (Helms, 1998; Tainter dan Baker, 1996).

Masalah inieratkaitannya dengan daur tebang. Daur tebang adalah suatu jangka waktu antara penanaman dan penebangan atau antara penanaman dan penanaman berikutnya di tempat yang sama, yang ditentukan oleh jenis, hasil yang diinginkan, nilai tanah dan suku bunga yang tersedia. Secara umum, terdapat beberapa macam daur tebang untuk tegakan hutan seumur seperti dikemukakan oleh Hiley (1956) diacu Gunawan (2003). Adapun macam-macam daur dimaksud adalah daur silvikultur, daur teknis, daur pendapatan tertinggi (daur produksi maksimal) dan ada pula daur finansial.

Makin tua umur tanaman atau makin panjang daur tebangnya, makin terbuka pula peluang untuk mendapatkan kualitas kayu pertukangan dengan kualitas tinggi, asalkan disertai dengan perlakuan silvikultur yang tepat. Sebaliknya dapat juga terjadi, justru daur tebang *A. mangium* seyogyanya perlu diperpendek, agar kerugian akibat penyakit dapat diminimalkan. Perpendekan daur tebang yang bertujuan untuk mengurangi kerugian hasil hutan akibat gangguan penyakit hutan seperti oleh PLKT sesuai dengan konsep daur patologis (Boyce, 1961; Tainter dan Baker, 1996).



Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang besarnya kayu hilang ('cull factor') akibat PLKT, sebagai salah satu dasar penentuan daur tebang tegakan *A. mangium*. Dengan perkataan lain, umur tegakan yang masih aman sedemikian, sehingga penentuan daur tebang yang sedikit lebih panjang tetapi kualitas kayu juga tetap atau malahan lebih sesuai dengan tujuan yang ditentukan yaitu untuk produksi kayu pertukangan dan/atau kayu konstruksi.

Penelitian ini dilakukan di BKPH Parung Panjang, KPH Bogor dan di beberapa laboratorium di lingkungan Institut Pertanian Bogor (IPB) seperti Laboratorium Patologi Hutan Fakultas Kehutanan, Laboratorium Kimia Kayu Fakultas Kehutanan serta Laboratorium Mikrobiologi dan Biokimia, Pusat Antar Universitas (PAU) Institut Pertanian Bogor serta Laboratorium Mikologi, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Survey dilakukan di Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Parung Panjang, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Bogor, sekitar 60 Km sebelah Barat Laut Bogor dan sekitar 25 Km sebelah Barat Daya Curug sejak Februari hingga April 2005.

### Pelaksanaan Penelitian

#### *Penilaian kondisi kesehatan tegakan hutan*

Pengamatan telah dilakukan pada tegakan hutan mulai dari umur 1 tahun hingga 12 tahun. Pada setiap umur tanam dibuat masing-masing dua petak contoh secara 'purposive'. Jarak antar petak contoh sedikitnya 100 m satu terhadap yang lainnya. Petak contoh untuk penilaian kondisi kesehatan hutan ini dibuat berdasarkan metode Forest Health Monitoring (FHM) 'Field Methods Guide National' (Mangold, 1997) dengan sedikit modifikasi.

#### *Deteksi lapuk kayuteris melalui pendekatan anatomi mikroskopis*

Fungi pelapuk kayuteris dapat masuk melalui luka. Bagian pohon yang luka itu dapat berupa akar, batang ataupun cabang bahkan ranting. Untuk mengetahui apakah benar fungi pelapuk kayuteris memang dapat masuk ke kayuteris melalui cabang yang patah/mati, maka dilakukanlah pemeriksaan secara

anatomi. Jaringan yang diamati adalah daerah yang merupakan batas antara cabang mati dan batang.

### **Penilaian kayu hilang dan penentuan daur patologis** *Penilaian kayu hilang*

Untuk penilaian kayu hilang di BKPH Parung Panjang, dilakukan pengukuran pada petak contoh yang sama dengan petak contoh untuk penilaian kondisi kesehatan tegakan hutan di atas, mulai umur tanam 2 hingga 12 tahun. Di dalam setiap petak contoh ditebang 3 pohon yang telah dipilih secara 'purposive'. Masing-masing pohon ditebang dengan kriteria kerusakan berat, kerusakan ringan dan sehat (tanpa kerusakan). Setiap pohon tertebang dibuat sortimen dengan panjang 2 m (d disesuaikan dengan ketentuan Perum Perhutani). Tiap sortimen diukur / dihitung volumenya masing-masing meliputi volume kotor, volume lapuk dan volume bersih berdasarkan metode Bakshi (1977) yang dikombinasikan dengan metode rumus Newton (1994) diacu Philips (1974).

### *Penentuan daur patologis*

Untuk keperluan dimaksud dilakukac pengukuran volume (bersih) pohon di areal tanaman *A. mangium* umur 8 tahun. Tepatnya dilakukan di 'Resort Polisi Hutan (RPH), masing di RPH Jagabaya, RPH Maribaya dan RPH Tenjo. Pohon yang volumens. diukur adalah pohon yang ditebang oleh Perhutani sebagai bagian dari kegiatan penebangan yang sudah direncanakan oleh Perhutani sendiri. Di area! penebangan ini tidak dibuat petak contoh sebagaimana dilakukan di areal bukan areal penebangan seperti telah diuraikan di atas. Data volume bersih rata-rata pohon dari areal penebangan (n=165), dibandingkan dengai rata-rata volume bersih (0,0608 m<sup>3</sup>) pohon umur 8 tahun dari areal bukan penebangan (n=6), melalui uji-t Sar. Sampel Satu Arah untuk Sisi Atas. Dengan demikian; hipotesis adalah sebagai berikut:

$$H_0: \mu_{\text{bersih}} \leq 0,0608 \text{ vs } H_1: \mu_{\text{bersih}} > 0,0608$$

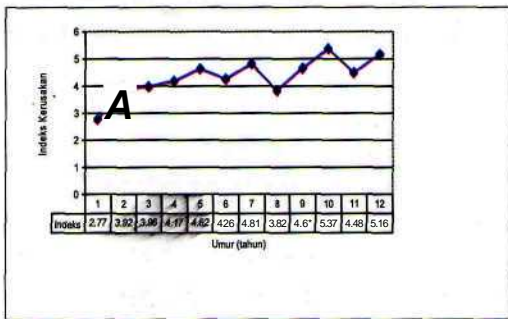
(Data diolah dengan Minitab 14.)

Daur tebang ditentukan berdasarkan capaian pertumbuhan dengan volume bersih pohon *tebang* mencapai nilai optimum yakni ketika besarnya persr: kayu hilang mendekati nilai ambang kerusakan *tebang* masih dapat ditoleransi.

HASDL

**Kondisi Kesehatan Tegakan  
Indeks kerusakan tegakan**

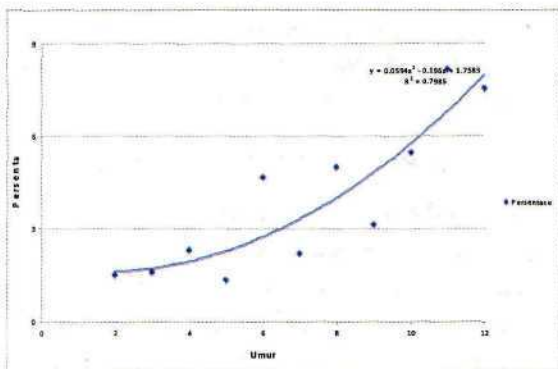
Secara umum kondisi kesehatan tegakan *A.mangium* di BKPH Parung Panjang termasuk kategori sehat menurut indeks kerusakan FHM. Rata-rata indeks kerusakan pohon menurut umur tanam bervariasi dari 2,77 hingga 5,16. Terlihat pula bahwa nilai indeks kerusakan pada umur tertentu (lebih tua) ternyata lebih rendah dari nilai indeks kerusakan tanaman umur yang lebih muda Gambar 1.



**Gambar 1.** Kondisi kesehatan tegakan hutan tanaman *A. mangium* di BKPH Parung Panjang dari umur 1-12 tahun (2005) yang diperlihatkan dalam bentuk angka indeks kerusakan

**Jumlah pohon rusak menurut umur**

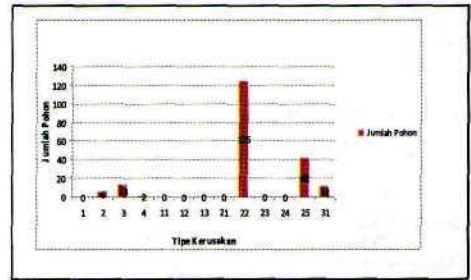
Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh data bahwa persentase jumlah pohon yang rusak paling besar pada umur tegakan 11 tahun (8,16%), sementara pada tegakan umur 5 tahun dalam pengamatan ini persen pohon rusak paling kecil (1,33 %) Gambar 2. Semakin tua umur pohon persen kerusakan semakin tinggi.



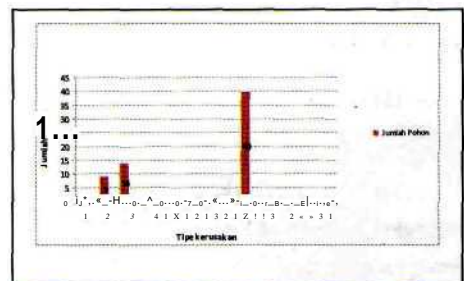
**Gambar 2.** Persen jumlah pohon rusak menurut umur

**Tipe kerusakan pohon dominan**

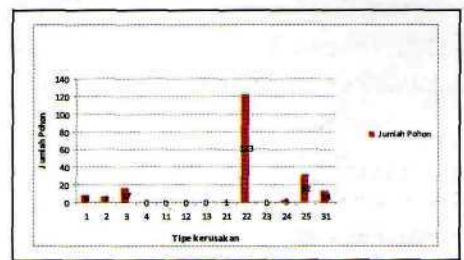
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tipe kerusakan yang paling menonjol adalah mati cabang/ cabang patah (kode tipe kerusakan 22). Tipe kerusakan ini konsisten mulai dari umur paling muda 1 tahun hingga umur 12 tahun. Kemudian disusul tipe luka terbuka pada batang (kode 03), berikutnya lagi tipe lapuk kayu (Gambar 3).



(a)



(b)



(c)

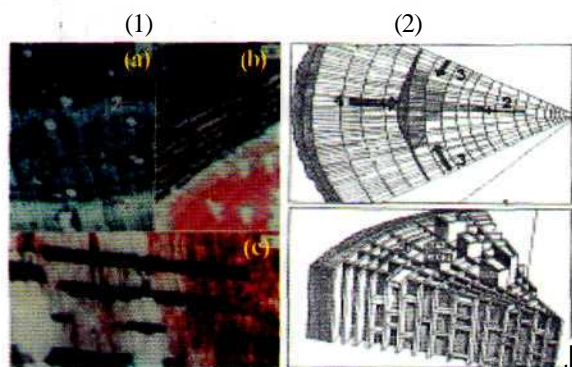
**Gambar 3.** Grafikyng memperlihatkan kecenderungan tipe kerusakan pada tanaman *A. mangium* yang paling umum di BKPH Parung Panjang menurut metode FHM: (a) 2 tahun; (b) 7 tahun dan (c) 11 tahun (beberapa contoh umur)

**Deteksi lapuk kayuteras**

Hasil pengamatan anatomis mikroskopik menunjukkan bawa jaringan kayu yang merupakan pertemuan antara cabang yang telah mati dan batang pohon yang masih hidup membuktikan terdapatnya

fenomena yang dikenal dengan istilah CODIT (compartmentalization of decay in trees) (Shigo, 1984). Konsep ini memodelkan pohon sebagai tumbuhan yang tersusun oleh ruang yang terbagi-bagi dalam jumlah yang sangat banyak (highly compartmentalized).

Ruang-ruang tersebut dibatasi oleh 4 'dinding' (masing-masing disebut dinding  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  dan  $d_4$ ) seperti terlihat pada Gambar 4. Dinding  $d_1$  merupakan penyumbatan berkas pembuluh pada arah vertikal (atas dan bawah) dengan 'tylosis', deposit 'gum' dan penutupan noktah. Dinding  $d_2$  adalah sel-sel terakhir dalam suatu lingkaran pertumbuhan yang satu dengan lingkaran pertumbuhan berikutnya. Dinding  $d_3$  adalah sel-sel jari-jari pada kedua sisi yang tampak dalam perubahan warna biru menjadi hitam. Dinding  $d_4$  atau disebut pula zona rintangan adalah sel-sel parenkima aksial yang dibentuk oleh kambium di suatu lokasi paling luar dari xilem.



**Gambar 4.** (1). (a) Struktur mikroskopik jaringan kayu antara cabang dan batang *A. mangium* yang memperlihatkan konsep CODIT dengan dinding  $d_1$  -  $d_4$ . (b) Struktur anatomi penampang melintang ranting yang memperlihatkan warna coklat kehitaman sebagai gejala perubahan warna pada floem (phloem dysfunction). (c) Sel-sel jari-jari (r) batang yang memperlihatkan warna coklat kehitaman sebagai reaksi perubahan warna. (2) Model skematis CODIT (Shigo, 1984)

**Penilaian kayu hilang (cull factor) dan penentuan daur tebang**

Hasil pengukuran volume kayu di areal bukan areal penebangan diperoleh volume kotor, volume lapuk dan volume bersih seperti terlihat pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1.** Volume pohon dan kayu-hilang berdasarkan umur tanaman

Umir	Volum(mi*)			Kayu hilang (%)=win factor
	Kotor	Lapuk	Bersih	
2	0,0142	0,0016	0,0126	11,26
3	0,0320	0,0018	0,0302	5,65
4	0,0387	0,0057	0,0329	14,87
5	0,0476	0,0042	0,0434	8,82
6	0,0654	0,0215	0,0450	32,92
7	0,0729	0,0198	0,0531	27,11
8	0,0866	0,0257	0,0608	29,73
9	0,0907	0,0283	0,0623	31,25
10	0,1072	0,0525	0,0546	49,02
11	0,1075	0,0650	0,0425	60,46
12	0,1108	0,0671	0,0437	60,55

Berdasarkan Tabel 1 di atas diperoleh volume bersih pohon terbesar pada umur tegakan 9 tahun yaitu sebesar 0,0623 m<sup>3</sup>. Volume bersih optimal ini dicapai pada saat 'cull factor' mencapai 31,25 %.

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa umur yang tepat untuk penebangan pohon *A. mangium* di BKPH Parung Panjang dengan ranah pengelolaan yang dipraktekkan sekarang ini adalah pada umur 8,366 (8 hingga 9 tahun).

Analisis statistik memperkuat penentuan daur tebang tegakan, *A. mangium* di BKPH Parung Panjang sebagai berikut: hasil uji *t* untuk satu sampel untuk rata-rata volume bersih pohon pada umur 8 tahun adalah 0,0608. Ingin diuji apakah rata-rata volume bersih lebih besar atau lebih kecil sama dengan nilai 0,0608 pada data umur 8 tahun di areal penebangan.

$$H_0: \mu_{\text{bersih}} \leq 0,0608 \text{ VS } H_a: \mu_{\text{bersih}} > 0,0608.$$

Dari hasil analisis diperoleh bahwa nilai *p* = 0,93 artinya terima *H<sub>0</sub>* maka dapat disimpulkan bahwa daur tebang tegakan *A. mangium* di BKPH Parung Panjang dapat lebih dari 8 tahun dengan selang kepercayaan 95%.

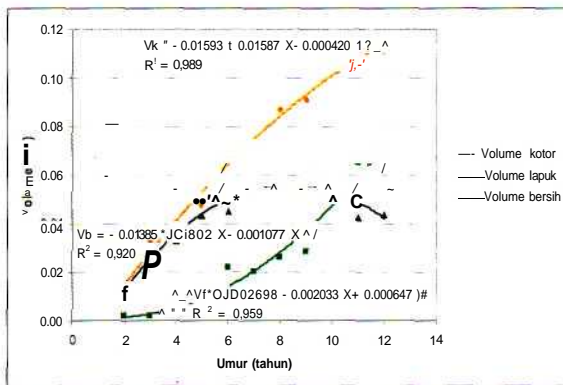
**PEMBAHASAN**

**Kondisi Kesehatan Tegakan**

*Indeks kerusakan tegakan*

Nilai indeks kerusakan tegakan hutan *A. mangium* di BKPH Parung Panjang masih jauh di bawah 21,6 yang merupakan nilai tertinggi yang mungkin diberikan pada





**Gambar 5.** Hubungan antara umur pohon *A mangium* di BKPH Parung Panjang dan volume kotor, volume lapuk dan volume bersih

setiap pohon berdasarkan metode FHM. Kurva pada Gambar 1 memperlihatkan nilai indeks kerusakan pohon hutan cukup konsisten untuk semua umur tegakan yang diamati. Hal yang demikian sedikit banyak menggambarkan masih perlunya mengoptimalkan pelaksanaan pemeliharaan tegakan, utamanya yang berkaitan dengan pemangkasan dan tebangan penjarangan sebagaimana sudah merupakan prosedur standar Perum Perhutani.

#### **Jumlah pohon rusak menurut umur**

Walaupun persen kerusakan pohon cenderung semakin tinggi menurut umur, namun perlu dijelaskan bahwa nilai-nilai ini pun bergantung pula dari jumlah pohon yang termasuk dalam petak contoh. Tambahan pula tanaman *A. mangium* umur 5 tahun, merupakan tanaman yang masuk rencana/target tebangan penjarangan. Itu pula sebabnya persen pohon rusak pada umur 5 tahun tersebut memperlihatkan persen kerusakan paling rendah. Untuk tanaman *A. mangium* di BKPH Parung Panjang tebangan penjarangan dilakukan pada umur 3, 5 dan 7 tahun. Informasi ini sekaligus memberikan gambaran mengenai rencana dan praktek pemeliharaan tegakan di areal pengamatan.

#### **Tipe kerusakan pohon dominan**

Demikian halnya dengan tipe kerusakan hutan. Kerusakan pada cabang merupakan tipe kerusakan yang paling umum, menjelaskan atau menggambarkan bagaimana rencana berikut praktek silvikultur khususnya pemangkasan telah diberlakukan di areal penelitian. Pemeliharaan hutan di mana satu di

antaranya berupa kegiatan pemangkasan belum optimal.

Diketahui dari sumber Perhutani bahwa program pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM) di BKPH Parung Panjang baru dimulai awal tahun 2000. Dengan demikian data kondisi kesehatan hutan yang diperoleh tahun 2005 ini mudah untuk dipahami.

#### **Deteksi Jalan Masuk Fungi Pelapuk Kayuteras**

Berdasarkan fakta di lapangan serta berbagai informasi yang berhasil diperoleh ternyata salah satu tipe kerusakan yang umum menurut metode FHM dan dijumpai pada tanaman *A mangium* adalah mati cabang dan/atau patah cabang (Blanchard dan Tartar, 1981; Majid dan Paudyal, 1992; Nuhamara, 1993; Beadle, 2006). Oleh karena itulah cabang mati/dan atau patah dapat menjadi salah satu jalan masuk (infection court) fungi pelapuk kayuteras pada batang pohon.

Dinding-dinding yang digambarkan oleh Shigo pada Gambar 4 di atas berperan sebagai penghalang terhadap laju invasi fungi pelapuk kayuteras baik secara fisik mekanis maupun secara kimia. Mekanisme pertahanan pohon inilah yang oleh Shigo dimaksudkan dengan kompartementalisasi dan suksesi atau dikenal juga sebagai 'decay-containment process' atau proses penyekapan fungi pelapuk kayuteras.

Selanjutnya dijelaskan oleh Shigo bahwa di antara 'dinding-dinding' tersebut di atas ternyata 'dinding dj' merupakan dinding yang paling rentan terhadap fungi pelapuk kayuteras dan sebaliknya 'dinding d<sub>4</sub>' adalah yang paling tahan karena adanya senyawa fenol dan resin (untuk pohon daun jarum). Tetapi secara struktural justru d<sub>4</sub> adalah dinding yang paling lemah.

Mekanisme pertahanan inilah yang dapat menjelaskan mengapa pohon dapat bertahan hidup sampai bertahun-tahun bahkan ada yang mencapai umur seribu tahun (Blanchard dan Tattar, 1981). Kombinasi antara mekanisme fisik struktural dan kimia sampai batas tertentu memungkinkan fungi pelapuk kayuteras dapat disekap oleh sistem pohon. Tetapi apabila serangan fungi pelapuk berhasil mengatasi sistem pertahanan tadi, maka dinding-dinding tersebut direlakan/dikorbankan atau dibiarkan lapuk dan lepas ke alam. Untuk ekosistem tegakan hutan, fenomena ini sehat adanya.

Dalam silvikultur prinsip inilah yang dipraktekkan dengan melakukan pemangkasan cabang-cabang pohon sebagai bagian dari program pemeliharaan tegakan hutan. Dengan melakukan hal tersebut, kayu baru yang akan dibentuk oleh pohon pada musim pertumbuhan berikutnya boleh lebih bebas dari serangan fungi pelapuk kayuteras.

Sejauh mana suatu jenis pohon mampu memunculkan potensi terbaiknya dalam mempertahankan diri dari serangan fungi pelapuk kayuteras, bergantung pada genotipe pohon yang bersangkutan. Dalam konteks hutan tanaman seperti di BKPH Parung Panjang misalnya, selain genotipe juga sistem silvikultur dalam arti seluas-luasnya.

### **Penentuan Daur Tebang**

Khusus untuk tegakan *A. mangium* telah dilakukan penelitian berdasarkan daur finansial oleh Gunawan (2003). Penelitian dimaksud tepatnya dilakukan di BKPH Parung Panjang, KPH Bogor. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa daur yang ekonomis adalah 9 tahun.

Di Filipina penelitian telah pula dilakukan sehubungan dengan kualitas kayu pertukangan (aspek daur teknis) oleh Alipon *et al.* (2003). Berdasarkan hasil penelitian tersebut mereka mengusulkan agar daur tebang *A. mangium* sebaiknya diperpanjang dari 8 tahun menjadi 10 tahun.

Berdasarkan pengalaman melakukan penelitian tentang penyakit busuk akar dan juga lapuk kayuteras (daur fisik dan/atau daur patologis), baik di Indonesia maupun di tempat lain, Mohammed dan Rimbawanto, (2006) mengusulkan agar daur tebang *A. mangium* untuk kayu bulat juga sekitar 10 tahun.

Dengan demikian data kayu hilang ('cull factor') sebesar 31,25 %) yang penulis temukan di BKPH Parung Panjang dengan daur tebang atau daur patologis sekitar 8 hingga 9 tahun, justru memperkuat temuan tentang daur tebang untuk tegakan *A. mangium* seperti yang telah dilaporkan oleh berbagai sumber di atas dengan tinjauan dari aspek-aspek yang berbeda. Dalam hal ini walaupun hasil temuan daur patologis di BKPH Parung Panjang berdasarkan Gambar 5 kemudian juga berdasarkan uji t, ternyata sesuai untuk umur antara 8 tahun hingga 9 tahun, harus pula dilihat bahwa besarnya kayu hilang masih sebesar 31,25 %.

Dengan kondisi seperti di Parung Panjang ini, apabila daur tebang diperpanjang menjadi 10 tahun saja maka besar kayu hilang telah mencapai 49.02 % atau mendekati 50 %. Suatu kondisi yang sudah berada di atas nilai ambang ekonomis pengelolaan tegakan. Adapun kayu hilang yang masih tinggi pada umur lebih dari 9 tahun adalah sisa tegakan sebelum program pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM) dipraktekkan sebagaimana beberapa tahun terakhir ini. Kelak apabila pemeliharaan tegakan benar-benar telah berjalan sesuai dengan ketentuan yang ada maka bukan mustahil daur tebang tanaman *A. mangium* di BKPH Parung Panjang dapat mencapai 10 tahun. Dengan demikian fungsi tegakan hutan bukan lagi melulu untuk kayu konstruksi dengan kualitas yang semakin baik namun pada saat yang sama tegakan hutan dapat pula memenuhi fungsi lingkungan baik tanah, air dan udara.

Akan tetapi, jika tujuan pembangunan hutan tanaman industri semata-mata hanya untuk produksi kayu, (Anonim, 1996) melaporkan bahwa tegakan *A. mangium* di tempat tumbuh dengan bonita III dan perlakuan penjarangan dengan intensitas 40 % pada umur 5 tahun, volume tegakan maksimum telah dapat dicapai pada umur 6 hingga 7 tahun.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Daur tebang tegakan *A. mangium* untuk kualitas kayu pertukangan di BKPH Parung Panjang dengan kondisi pengelolaan yang sekarang adalah 8.

Indeks kerusakan tegakan *A. mangium* di areal penelitian berkisar antara 2,77 hingga 5,16. Nilai-nilai ini masih jauh di bawah nilai tertinggi yang mungkin diberikan pada setiap pohon menurut indeks kerusakan FHM, USDA Forest Service (1997) yakni 21,60. Dengan demikian secara umum kondisi kesehatan tegakan *mangium* di BKPH Parung Panjang adalah dalam kriteria sehat. Presentase kayu hilang ('cull factor') masih 31,25%.

Tipe kerusakan yang paling menonjol berturut-turut adalah mati/patah cabang, luka terbuka pada batang, lapuk dan kerusakan pada akar/pangkal batang.

Belum optimalnya pemeliharaan hutan dapat berakibat tingginya persentase kayu hilang dengan akibat semakin pendeknya daur tebang, sebaliknya jika

rencana dan praktek pemeliharaan taat azas maka daur tebang dapat lebih dari 8 tahun.

#### Saran

Perlu penelitian yang terencana dan komprehensif untuk menghitung nilai kayu dan nilai linglaugian di BKPH Parung Panjang dan sekitarnya. Hal ini penting, agar dimungkinkan diambilnya keputusan yang rasional seandainya perpanjangan daur tebang akan menjadi lebih dari delapan tahun.

Kelas perusahaan *A. mangium* di BKPH Parung Panjang harus tegas yakni untuk kayu pertukangan dan dipadukan dengan kebutuhan lingkungan yang sehat berupa air, tanah dan udara. Hal ini penting mengingat lokasinya yang strategis (dekat dengan ibu kota negara. Inilah pengelolaan hutan sehat secara terpadu.

Untuk mencapai hal tersebut di atas diperlukan kualitas benih yang jelas, secara genetik bermutu, dari provenas yang sesuai dan didukung secara kuat dan konsisten dalam pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM).

#### BAHANPUSTAKA

- Anonim. 1996.** *Penyusunan model pertumbuhan dan label tegakan mangium (Acacia mangium)*. Kerjasama PERUM PERHUTANI Unit III Jawa Barat dengan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Ringkasan Eksekutif.
- Alipon MA, PL Alcachupas and EO Bondad. 2003.** Properties, lumber cover and grades of *Acacia mangium* at various ages. *Journal of Tropical Forest Products* 9 (1&2), 77-88.
- Bakshi BK. 1976.** *Forest Pathology. Principle and Practice in Forestry*. The Centroller of Publications, Delhi.
- Bakshi BK. 1977.** Disease-insect Survey. *Manual of Instructions Forest Research Institute and Colleges*. Dehra Dun.
- Beadle CL. 2006.** Developing strategy for pruning and thinning *A. mangium* to increase wood value. *ACIAR Proceedings No. 124 on Heart rot and root rot in tropical Acacia plantations*.
- Blanchard RO and JA. Tattar. 1981.** *Field and Laboratory Guide to Tree Pathology*. Academic Press. New York.
- Boyce JS. 1961.** *Forest Pathology*. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Buckland DC, RE Foster and VJ Nordin. 1949.** Decay in western hemlock and fir in the Franklin River Area, British Columbia. *Studies in Forest Pathology. Canadian Journal of Research*, 312-331. Reprint.
- Cossalter C and KSS. Nair. 2000.** The state of forest and plantation trends. In: *Insect Pest and Diseases in Indonesian Forests an Assessment of the Major Threats, Research Efforts and Literature*, 3-9. KSS Nair (Ed.).
- Gunawan H. 2003.** Analisis Penentuan Daur Finansial Kelas Perusahaan *Acacia mangium* Willd di Kesatuan Pemangkuan Hutan Bogor, Perum PERHUTANI Unit III Jawa Barat. *MS Thesis*. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Helms JA. 1998.** *The Dictionary of Forestry*. The Society of American Foresters and CABI Publishing.
- Majid NK and BK Paudyal. 1992.** Pruning trial for *A. mangium* Willd. plantation in Peninsular Malaysia. *Forest Ecology and Management* 47, 285-293.
- Manion PD. 1981.** *Tree Disease Concept*. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Mangold. 1997.** *Forest Health Monitoring. Field Methods Guide (International - Indonesia)*. USDA Forest Service. PO Box 96990, Washington DC 20090.
- Mohammed CL and A Rimbawanto. 2006.** Heart rot and root rot in *Acacia* plantation. ACIAR Workshop, Yogyakarta, 7-9 Februari. *Proceedings 124*. Australian Centre for International Research, Canberra.
- Nuhamara ST. 1993.** Faktor-faktor yang Berasosiasi dengan Penyakit Mati Ranting pada Pertanaman *Acacia mangium* Willd di BKPH Parung Panjang, Bogor. *MS Thesis*. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Philip MS. 1994.** *Measuring Trees and Forest*. 2<sup>nd</sup> Edition. CAB International, Wallingford.
- Shigo AL and HG Marx, 1977.** Compartmentalization of decay in trees. *USDA For. Ser. Agr. Inf. Bull.* 405, 73.
- Tainter FH and FA Baker 1996.** *Principle of Forest Pathology*. John Wiley & Sons Inc., New York.