

VALUASI EKONOMI KAWASAN ARBORETUM DIPTEROCARPACEAE UNIVERSITAS LANCANG KUNING

Emy Sadjati¹, Dedi Zargustin², Muhammad Ikhwan¹

¹Staf pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning

²Staf pengajar di Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning
Jln. Yos Sudarso Km.8 Rumbai Pekanbaru Riau

Telp./Fax. (0761) 54092

Email : emy_mnhunilak@yahoo.co.id, dedizargustin@yahoo.co.id,
mmighwan@yahoo.com

ABSTRACT

Arboretum as one example of ecosystems that have the diversity of flora and fauna requires good management, so as to provide benefits to the surrounding environment. Biological diversity (biodiversity) that exist in the Arboretum area is quite high. This is because the Arboretum has many species which are usually brought in from outside, then planted and maintained as a collection of plants for various purposes of academic activities, in addition to local species that live naturally in the Arboretum.

Limited funds arboretum management and level of understanding about the functions and benefits of some of the arboretum, arboretum resulted in the existence of a very minimalist. This issue will greatly affect the existence of the arboretum in the future.

The purpose of this study are aware of the economic value of the existing flora and fauna in the Dipterocarpaceae arboretum and get the benefits of environmental services for the around arboretum.

Economic valuation of the timber is done by using the market price approach. To obtain economic value of wood made a simple calculation that the total timber volume multiplied by price per unit of wood. While the economic value of air services is divided into two parts namely the absorption of carbon dioxide by the market price method and coolness by using surrogate price method.

Value of economic in Unilak dipterocarp arboretum of Rp. 15,538,672,849.13 consisting of timber economic value of Rp. 385,843,912.00 and the coolness of the economic value of Rp. 15,137,500,000.00 and carbon uptake value of Rp. 15,078,937.13. The economic value of benefits in the form of services (intangible) greater (97.52%) than the value in the form of objects (tangible) (2.48%).

Keywords : economic value, arboretum, goods and services

PENDAHULUAN

Arboretum sebagai salah satu contoh ekosistem yang memiliki aneka ragam flora dan fauna memerlukan pengelolaan yang baik, sehingga mampu memberikan man-faat bagi lingkungan di sekitarnya. Keanekaragaman hayati (*biodiver-sity*) yang ada pada kawasan Arbo-retum cukup tinggi. Hal ini dika-renakan Arboretum mempunyai ba-nyak spesies yang biasanya di-datangkan dari luar, kemudian di tanam dan dipelihara sebagai tanaman koleksi untuk berbagai keperluan kegiatan akademis, disamping spe-sies–spesies lokal yang hidup secara alami.

Sejak tahun 2001, di kawasan kampus Universitas Lancang Kuning telah dibuat arboretum dengan luasan sebesar 11,02 Hektar yang terbagi kedalam 7 blok pengelolaan (Sukma-sari, 2008). Sebagian areal arboretum tersebut mulai

ditanami terutama dari jenis-jenis *Dipterocarpaceae* sejak tahun 2003 dengan bibit yang di-datangkan dari luar kawasan. Tujuan penanaman tersebut, selain untuk memperkaya jenis vegetasi yang ada di arboretum, juga sebagai lahan praktikum dan penelitian bagi ma-hasiswa Fakultas Kehutanan Unilak.

Pada akhir tahun 2004 terjadi perubahan kebijakan dari pihak Universitas yang akhirnya mengubah lingkungan Universitas Lancang Ku-ning menjadi lahan / kebun Sawit (*Elaios quineusis*). Akibat dari ke-bijakan tersebut, areal yang tadinya diperuntukkan sebagai tempat untuk melakukan praktikum bagi mahasiswa Fakultas Kehutanan dikonversi men-jadi kebun sawit (*Elaios quineusis*), yang mengurangi luasan Arboretum *Dipterocarpaceae*. (Sukmasari, 2008).

Pilihan kebijakan pembangunan yang melibatkan

ekosistem apakah akan dipertahankan seperti apa adanya atau dikonversi menjadi pemanfaatan lain merupakan persoalan pembangunan yang dapat dipecahkan dengan menggunakan pendekatan valuasi ekonomi. Peran valuasi ekonomi terhadap ekosistem dan sumberdaya yang terkandung di dalamnya adalah penting dalam kebijakan pembangunan. Hilangnya ekosistem atau sumberdaya lingkungan merupakan masalah ekonomi, karena hilangnya ekosistem berarti hilangnya kemampuan ekosistem tersebut untuk menyediakan barang dan jasa. Dalam beberapa kasus bahkan hilangnya ekosistem ini tidak dapat dikembalikan seperti sedia kala (*irreversible*) (Adrianto, 2007).

Rumusan Masalah

Keberadaan arboretum *Diptero-carpaceae* di Universitas

Lancang Ku-ning selama ini belum mampu memberi nilai lebih bagi Unilak dan lingkungan sekitarnya. Sampai saat ini arboretum *Dipterocarpaceae* tersebut digunakan untuk lokasi prak-tikum beberapa mata kuliah dan penelitian mahasiswa dari Fakultas Kehutanan Unilak, sementara potensi lainnya belum dikembangkan.

Keterbatasan dana pengelolaan arboretum dan tingkat pemahaman yang kurang akan fungsi dan manfaat arboretum dari beberapa pihak, mengakibatkan keberadaan arboretum menjadi sangat minimalis. Masalah ini akan sangat berpengaruh terhadap eksistensi arboretum di masa yang akan datang.

Dari beberapa hal yang menjadi faktor tidak maksimalnya peran arboretum *Dipterocarpaceae* tersebut, peneliti mencoba untuk menggali potensi yang ada di arboretum

tersebut, sehingga diharapkan dapat memberikan informasi dan gambaran dari aspek lain (ekonomi) mengenai eksistensi dari arboretum tersebut. Untuk itu penelitian ini mencoba mendapatkan nilai ekonomi dari keberadaan arboretum di kawasan lingkungan Unilak. Nilai ekonomi tersebut tidak hanya dari tegakan dan satwa yang terdapat di dalam kawasan arboretum, tetapi juga nilai jasa lingkungan dari arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak tersebut.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian adalah mengetahui nilai ekonomi dari flora dan fauna yang ada di kawasan arboretum Unilak. Selain nilai ekonomi flora dan fauna, penelitian ini juga bertujuan untuk adalah mendapatkan nilai manfaat jasa lingkungan dari arboretum bagi lingkungan sekitarnya.

Manfaat penelitian adalah membantu pengambil keputusan untuk menduga efisiensi ekonomi (*economic efficiency*) dari berbagai pemanfaatan (*Competing uses*) yang mungkin dilakukan terhadap eko-sistem yang ada di kawasan arboretum.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama \pm 4 bulan meliputi kegiatan persiapan, penelitian lapangan, pengolahan data dan penyusunan laporan. Sedangkan lokasi penelitian di kawasan arboretum *Dipterocarpaceae* Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning.

Bahan yang digunakan dalam penelitian seluruh jenis fauna dan flora yang terdapat di arboretum *Dipterocarpaceae*. Sedangkan alat yang digunakan diantaranya adalah *tally sheet* pengamatan, alat ukur tinggi dan diameter, alat tulis, kal-kulator dan

kamera serta software untuk pengolahan data.

Penilaian Nilai Ekonomi Kayu dilakukan dengan menggunakan pendekatan Harga

Pasar. Jenis data dan sumber data serta metode pengumpulan data dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Jenis data, Sumber data dan metode pengumpulan data penilaian ekonomi kayu dan hasil hutan non kayu

No	Uraian	Data yang diperlukan	Sumber data	Cara pengumpulan Data
1	Potensi kayu	<ul style="list-style-type: none"> • Volume kayu • Komposisi jenis • Riap volume 	Arboretum	Pengamatan di lapangan dan pengumpulan dokumen terkait
2	Harga kayu	Harga per jenis kayu bulat	Disperindag	Pencatatan dari dokumen

Untuk memperoleh nilai ekonomi kayu dilakukan perhitungan sederhana yaitu volume kayu total dikali dengan harga kayu per unit. Sedangkan nilai ekonomi jasa tata udara dibagi menjadi dua bagian yaitu ; penyerapan karbondioksida dengan metode

harga pasar dan kesejukan dengan menggunakan metode harga pengganti. Jenis jasa arboretum, metode penilaian, data, sumber data dan cara pengumpulan data dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Jasa hutan, metode penilaian, data yang diperlukan, sumber data dan cara pengumpulan data

No	Jasa Arboretum	Metode Penilaian	Data yang diperlukan	Sumber data	Cara pengumpulan data
1	Penyerapan Karbondioksida	Harga Pasar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jumlah karbon dalam biomass di arboretum ▪ Harga karbon 	Berbagai sumber	Pencatatan dokumen dan literatur
2	Kesejukan	Harga Pengganti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luas arboretum ▪ Nilai kesetaraan kemampuan AC dan hutan alam ▪ Biaya pengadaan, operasional dan perawatan AC 	Berbagai sumber	Pencatatan dokumen dan literatur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memperoleh nilai ekonomi jasa tata udara di kawasan arboretum dilakukan perhitungan sederhana sebagai berikut

- a. Nilai serapan karbondioksida adalah jumlah karbon dalam biomass di arboretum dikali harga karbondioksida.
- b. Nilai kesejukan adalah angka kesetaraan produksi kesejukan AC dari arboretum dikali luas arboretum dikali biaya pengadaan, biaya operasional dan pemeliharaan AC.

Dari hasil pengambilan data dan pengamatan di lapangan, diperoleh beberapa data baik primer maupun sekunder yang berhubungan dengan tegakan kayu di arboretum *Diptero-carpaceae* Fakultas Kehutanan Uni-lak. Data tersebut antara lain adalah jenis dan volume kayu bulat serta suhu dan kelembaban di sekitar arboretum *Dipterocarpaceae*. Tabel berikut menjelaskan jumlah dan potensi volume kayu bulat yang ada di arboretum *Dipterocarpaceae*.

Tabel 3. Jenis dan jumlah volume kayu yang terdapat di arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak

No.	Jenis Kayu	Jumlah Pohon	Volume (m3)
1	Rimba campuran	157	227,39
2	Kayu Bulat Kecil	1.482	332,96
3	Meranti	2	2,97
4	Sengon	11	17,58
5	Akasia	12	13,87
6	Jelutung	2	3,59
7	Prupuk	1	0,89
Jumlah		1.667	598,37

Sumber : Analisis Data Primer, 2013

Selain itu, data tentang suhu dan kelembaban di arboretum

Diptero-carpaceae Unilak dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. Suhu dan kelembaban di arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak

No	Waktu Pengukuran	Ulangan					
		1	2	3	4	5	6
A. Suhu							
a.	Pagi	20	22	21	23	25	24
b.	Siang	33	32	30	33	34	31
c.	Sore	29	30	28	30	31	29
Rata-rata		27	28	26	29	30	28
B. Kelembaban							
1.	Pagi	90	91	92	93	94	95
2.	Siang	70	71	72	73	74	75
3.	Sore	80	81	82	83	84	85
Rata-rata		80	81	82	83	84	85

Sumber : Data Primer, 2013

Nilai Ekonomi Kayu di Arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak

Secara umum, terdapat kurang lebih 76 jenis kayu di arboretum *Dipterocarpaceae* Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning. Pengukuran dimensi pohon dilakukan hanya pada diameter 10 cm ke atas. Hal ini dimaksudkan agar volume kayu bulat yang diukur tersebut

mempunyai potensi untuk dijual di pasaran pada masa yang akan datang. Dari 76 jenis tersebut dikelompokkan menjadi 7 kelompok seperti yang tercantum pada tabel 3. Pengelompokan ini disesuaikan dengan patokan harga masing-masing kelompok jenis kayu tersebut di pasaran.

Untuk menghitung nilai ekonomi kayu dari tegakan di arboretum *Dipterocarpaceae*

digunakan metode pendekatan langsung yaitu menggunakan nilai pasar yang berlaku. Untuk memperoleh harga pasar digunakan daftar harga kayu bulat yang bersumber dari Peraturan Menteri Perdagangan Nomor: 22/M-DAG/PER/4/2012 tentang Penetapan Harga Patokan Hasil Hutan Untuk Penghitungan Provisi Sumber Daya Hutan. Sedangkan data biaya pemanenan kayu bulat bervariasi tergantung jumlah hasil produksinya per hektar. Diperoleh rata-rata kumulatif biaya tebang¹ sebesar Rp 16.601,12,- per m³, dan biaya rata-rata angkutan menuju lokasi konsumen rata-rata sebesar Rp 70.716,70,- per m³. Khusus untuk jenis sengon dan akasia, harga kayu yang ada dalam satuan ton, sehingga perlu dilakukan konversi. Menurut Rochmayanto (2011), angka

konversi mangium adalah 1 m³ = 0,86 ton. Dari informasi tersebut, maka volume kayu sengon dari 17,58 m³ menjadi 15,12 ton dan volume akasia dari 13,87 m³ menjadi 11,93 ton.

Dari hasil penelitian, diperoleh volume kayu yang terdapat di arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak tersebut sebesar 598,37 m³. Volume kayu tersebut akan menghasilkan nilai ekonomi kayu bulat sebesar Rp. 385.843.912,-. Nilai kayu merupakan nilai produktivitas yang dimiliki oleh arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak yang belum pernah dihitung. Nilai ekonomi kayu tersebut merupakan masukan bagi Unilak tentang nilai potensi aset yang dimiliki arboretum dan akan terus berkembang. Nilai kayu dari arboretum ini akan dapat ditingkatkan lagi bila pohon-pohon yang dikem-

1. Penelitian yang berjudul Analisis Pungutan Rente Ekonomi Kayu Bulat Hutan Tanaman Industri di Indonesia oleh Transtoto Handhardari dkk.

bangkan di arboretum mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.

Nilai ekonomi tersebut, secara potensi masih bisa meningkat, karena tidak semua jenis pohon hanya dimanfaatkan kayunya secara langsung, akan tetapi ada beberapa jenis pohon seperti gaharu dan jelutung yang jika tidak diambil kayunya, tetapi dibudidayakan untuk mendapatkan gubal gaharunya dan getah jelutung, maka nilai kayu tersebut secara ekonomis akan lebih tinggi dari saat ini. Selain gaharu dan jelutung, juga terdapat beberapa jenis tumbuhan yang beberapa bagiannya bisa dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga dalam skala ekonomis, seperti rotan, bambu dan sebagainya.

Nilai Ekonomi Kesejukan di Arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak

Nilai kesejukan diperoleh dengan menggunakan teknik

analisis biaya, yaitu pendekatan menilai manfaat ekonomi yang hilang karena kerusakan lingkungan akibat kegiatan ekonomi adalah mengukur biaya pengganti jasa lingkungan yang dirusak orang. Dalam hal ini adalah pemakaian AC sebagai ganti pohon untuk maksud memperoleh kesejukan udara. Penilaian yang dilakukan hanya berdasarkan pada potensi hutan yang ada di Arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak.

Untuk mengganti hilangnya kesejukan akibat ditebangnya pohon-pohon yang ada maka diperlukan biaya pengadaan AC, perawatan dan pemeliharaan, dengan demikian nilai kesejukan adalah Rp. 15.137.750.000,- per tahun.

Nilai kesejukan tersebut memang terasa sangat tinggi dan masih jauh dari kenyataan yang sebenarnya dimana manfaat kesejukan itu dirasakan. Sebenarnya manfaat yang lebih

nyata bisa dilakukan dengan menggunakan metode biaya perjalanan, namun tidak dilakukan dalam penelitian ini.

Dari hasil penelitian Asiani (2000) dalam Roslinda (2002), eko-sistem di bawah pepohonan lebih rendah suhunya 3-5° C dan kelembaban di dalam ekosistem hutan lebih tinggi 20-30%. Sebagai perbandingan dari data suhu yang tercatat di arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak mencapai rata-rata 27 sd 30 ° Celcius. Sementara itu jika dibandingkan suhu udara di Kota Pekanbaru saat ini mencapai hingga 35 ° C, terlihat bahwa keberadaan arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak memiliki manfaat yang cukup tinggi dalam menjaga keseimbangan suhu di sekitar kawasan kampus Unilak. Keadaan ini dapat menekan kebutuhan AC serta energi. Biaya yang diperlukan untuk mendinginkan ruangan menjadi lebih rendah, jika kawasan di

sekitar kampus sudah sejuk dan nyaman. Besarnya biaya tersebut merupakan sebuah nilai kesejukan dari arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak.

Nilai kesejukan yang diperoleh dari arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak merupakan nilai pembelian kesejukan yang selama ini dilakukan oleh masyarakat perkotaan. Dengan diketahuinya nilai kesejukan ini, diharapkan pihak pengguna (masyarakat kampus dan warga sekitar kampus) akan lebih menghargai adanya keberadaan sebatang pohon bagi kehidupan manusia. Karena lingkungan yang sejuk akan memberikan rasa nyaman, sehat dan indah bagi masyarakat.

Nilai Ekonomi Serapan Karbon di Arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak

Besarnya kemampuan hutan sebagai gudang karbon dicerminkan oleh besarnya

volume biomas dari hutan tersebut. Perhitungan nilai hutan sebagai gudang karbon yang ada pada biomas hutan tersebut. Berdasarkan pada beberapa informasi nilai karbon untuk seluruh areal pada setiap tahunnya digunakan standar nilai sebagai berikut :

- a. Satu (1) ton karbon bernilai US\$ 10 (ITTO & FRIM, 1994 dalam Roslinda, 2002)
- b. Berat jenis kayu dari hutan tropika alam adaah rata-rata 560 kg/m^3 (ITTO & FRIM, 1994, digunakan World bank, 1992 dalam Roslinda, 2002)
- c. Berat karbon dalam 1 kg kayu kering adalah sekitar 0,5 kg (ITTO & FRIM, 1994 dalam Roslinda, 2002)
- d. Satu m^3 biomass = 0,28 ton karbon (Roslan & Woon, 1993 dalam Roslinda, 2002).

Nilai hutan sebagai gudang karbon ini diperhitungkan untuk biomas yang masih utuh (belum

membusuk, terurai). Karena arbore-tum *Dipterocarpaceae* Unilak me-rupakan areal yang kayunya tidak ditebang maka diasumsikan biomas kayu tetap berada di hutan.

Kondisi arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak diasum-sikan sebagai hutan tanaman, dimana penyerapan karbon pada HTI *Acacia mangium* adalah 215 ton/ha (Kuusi-palo, 1995 dalam Roslinda, 2002). Potensi kayu yang ada di arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak adalah $598,37 \text{ m}^3$, maka kandungan karbon yang terdapat di arboretum *Dipte-rocarpaceae* Unilak adalah 167,54 ton. Dengan demikian nilai serapan karbon yang dihasilkan adalah sebe-sar Rp. 15.078.937,13.

Nilai Ekonomi Total Arboretum *Dipterocapceae* Unilak

Nilai ekonomi total arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak merupakan jumlah dari

nilai guna langsung dan nilai guna tidak langsung arboretum *Dipterocarpaceae*. Hasil yang diperoleh dari nilai ekonomi total

arbore-tum *Dipterocarpaceae* Unilak secara lengkap dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai ekonomi total arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak

No	Jenis Nilai Ekonomi	Nilai Total (Rp)	Persentase (%)
1	Nilai ekonomi kayu	385.843.912,00	2,48
2	Nilai ekonomi kesejukan	15.137.750.000,00	97,42
3	Nilai ekonomi serapan karbon	15.078.937,13	0,10
Jumlah		15.538.672.849,13	100,00

Sumber : Analisis Data Primer, 2013

Nilai ekonomi total arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak adalah sebesar Rp. 15.538.672.849,13, dimana 97,52% merupakan nilai penggunaan tak langsung berupa jasa lingkungan hutan, dan 2,48% merupakan nilai biomasa kayu. Dari dua nilai tersebut tampak bahwa nilai hutan yang berupa manfaat jasa (*intangible*) lebih besar daripada nilai berupa benda (*tangible*), oleh karenanya ekosistem hutan sebagai kesatuan yang utuh

harus dipertahankan kelestariannya. Begitu juga dengan arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak harus tetap dipertahankan keberadaannya karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Selain itu sudah saatnya paradigma perhatian pengelolaan fungsi hutan yang lebih mengutamakan manfaat *tangible* diubah, paling tidak memberikan perhatian yang seimbang diantara kedua fungsi hutan tersebut. Dan untuk selanjutnya disarankan bahwa

pengelolaan hutan lebih mengutamakan manfaat *intangible* daripada *tangible* secara proporsional karena terbukti manfaat *intangible* lebih besar.

Besarnya manfaat *intangible* hutan seperti jasa kesejukan akan lebih terasa manfaatnya pada kawasan di sekitar arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak, karena dapat menjadi daerah resapan air, yang sangat bermanfaat jika musim hujan dan pada saat musim kemarau mampu memberikan keseimbangan dengan lingkungan sekitarnya dalam bentuk kontribusi berupa kelembaban dan kesejukan. Begitu juga manfaat *intangible* lain seperti nilai serapan karbon, di arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak, walaupun hanya mencapai 0,10%, tetapi di kawasan konsesi PT. Inhutani Unit I, Labanan, Berau Kalimantan Timur mencapai 89% dari nilai

total (Kim, 2001 dalam Roslinda, 2002). Ini disebabkan kondisi pada hutan tropika telah mencapai klimaks, mengandung karbon yang maksimum yaitu tingkat karbon yang paling tinggi dan dalam kondisi yang seimbang antara yang keluar dan yang masuk, sehingga berperan terhadap stabilitas iklim secara konstan dan lestari disamping macam pendekatan/metode yang digunakan dalam penghitungan nilai karbon tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai ekonomi arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak mencapai Rp. 15.538.672.849,13 yang terdiri dari nilai ekonomi kayu sebesar Rp. 385.843.912,00 dan nilai ekonomi kesejukan sebesar Rp. 15.137.500.000,00 serta nilai serapan karbon sebesar Rp. 15.078.937,13. Nilai ekonomi yang berupa manfaat jasa

(*intangible*) lebih besar (97,52%) daripada nilai berupa benda (*tangible*) (2,48%).

Pengukuran nilai ekonomi kawasan arboretum *Dipterocarpaceae* Unilak dapat dilakukan dengan teknik pendekatan dan metode yang lain, sebagai pembandingan nilai ekonomi yang ada terutama untuk beberapa nilai, seperti nilai resapan air, nilai rekreasi dan nilai sewalahan. Pengukuran nilai ekonomi kawasan arboretum *Dipterocarpaceae* perlu dikembangkan agar mampu memberikan kontribusi positif bagi masyarakat yang tinggal di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, Luky., Akhmad Fahrudin, Yudi Wahyudin. 2007. Konsep Valuasi Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Modul. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Handhardari, T. dkk. 2005. Analisis Pungutan Rente Ekonomi Kayu Bulat Hutan Tanaman Industri di Indonesia. Jurnal Puslitsosekhut Vol. 6 No.2 tahun 2005 No ISBN 1829-8129 (www.puslitsosekhut.web.id)
- Rochmayanto, Yanto. 2011. Harga kayu pulp hutan rakyat bisakah ditingkatkan. (<http://www.rimbawan.or.id/2011/09> diunduh tanggal 10 Juli 2013)
- Roslinda, Emi. 2002. Nilai Ekonomi Hutan Pendidikan Gunung Walat dan Kontribusinya Terhadap Masyarakat Sekitar. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sukmasari. 2008. Laju Pertumbuhan Permudaan meranti Merah (*Shorea leprosula miq*) di Arboretum *Dipterocarpaceae* Fakultas Kehutanan Unilak. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning. Pekanbaru.