

**NILAI EKONOMI PENURUNAN DAUR TEBANG *Acacia mangium* Willd.
DI HUTAN TANAMAN INDUSTRI PT. ARARA ABADI, RIAU**
*(The Economic Value of Cutting Cycle Reduction of Acacia mangium Willd. at Arara
Abadi Industrial Plantation Forest Concession, Riau)*

Oleh/By:

Sri Suharti dan/and Asmanah Widiarti

ABSTRACT

Industrial plantation forest establishment is one of several efforts initiated by Indonesian government to increase forest land productivity and to provide sufficient raw material for wood industry. Plant species commonly developed is fast growing species which does not demand strict requirements for its growth such as Acacia mangium Willd. Subsequently, in order to stimulate the establishment of timber estate, Arara Abadi forest concession proposes that average cutting cycle of Acacia mangium Willd. is reduced to 6 years varying from 5-8 years which was formerly 8 years. By reducing cutting rotation, level of intensity and frequency of activities during plantation as a whole would increase, hence household income and job opportunities of surrounding people would indirectly increase as well. The study on the economic value of cutting cycle reduction of Acacia mangium aimed to study at which period of cutting cycle that could provide optimal revenue to the company and increased job opportunities of surrounding people. The research was done at Arara Abadi forest concession, Riau. Data used in the research were collected from field observation, secondary data of Arara Abadi, RKPHTI report while preparing several assumptions for economic calculation as well. The data analysis was done by calculating all production cost and revenue gained from Acacia mangium plantation at different bonita. The result showed that financial analysis by using several criteria (Net Present Value/NPV, Internal Rate of Return/IRR and Benefit/Cost ratio/B/C ratio) at common interest rate (16-18 % per annum) indicated that optimum revenue would be obtained at 6 year cutting cycle.

Key words : Industrial forest plantation, Acacia mangium Willd., financial analysis, NPV, IRR, B/C ratio

ABSTRAK

Pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) merupakan salah satu upaya pemerintah Indonesia untuk meningkatkan produktivitas lahan hutan dan sekaligus penyediaan bahan baku industri perkayuan. Jenis tanaman yang umumnya dikembangkan adalah jenis-jenis tumbuh cepat (*fast growing species*) dan tidak menuntut persyaratan tumbuh yang tinggi seperti *Acacia mangium* Willd. Untuk lebih mendorong perluasan pembangunan HTI, PT. Arara Abadi mengusulkan agar daur rata-rata tanaman *A. mangium* diturunkan menjadi 6 tahun dengan kisaran antara 5-8 tahun dari daur semula 8 tahun. Dengan adanya penurunan daur tanam, intensitas serta frekuensi kegiatan secara keseluruhan akan meningkat sehingga secara tidak langsung akan berdampak pada peningkatan pendapatan serta kesempatan kerja masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pada daur tanam berapa tahun yang dapat memberikan kontribusi pendapatan yang optimum bagi perusahaan dan sekaligus meningkatkan kesempatan kerja pada masyarakat di sekitarnya. Pengkajian terhadap nilai ekonomi penurunan daur *A. mangium* dilaksanakan di HPH PT. Arara Abadi Riau. Data yang digunakan berasal dari hasil observasi lapangan, data sekunder perusahaan, laporan RKPHTI perusahaan serta penetapan beberapa asumsi untuk berbagai perhitungan ekonomi yang diperlukan. Analisis dilakukan dengan mempelajari semua biaya produksi dan penerimaan dari tegakan *A. mangium* pada berbagai kelas bonita. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil analisis finansial dengan menggunakan berbagai kriteria (*Net Present Value/NPV* dan *Benefit/Cost ratio/B/C ratio* pada tingkat bunga pasar 16-18 % per tahun, serta *Internal Rate of Return/IRR*), pendapatan optimum diperoleh pada daur tebang 6 tahun.

Kata kunci: Hutan Tanaman Industri (HTI), *Acacia mangium* Willd., analisis finansial, NPV, IRR, B/C ratio

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hutan Tanaman Industri (HTI) merupakan program nasional kehutanan yang berdampak sangat luas, baik untuk peningkatan industri perkayuan pada masa depan maupun kesejahteraan masyarakat yang bermata pencaharian di bidang kehutanan. Secara lebih spesifik, tujuan utama pembangunan HTI adalah membangun hutan untuk menambah dan meningkatkan produktivitas lahan hutan sehingga mampu mendukung kebutuhan bahan baku bagi industri perkayuan pada masa mendatang.

Jenis tanaman yang umumnya dikembangkan dalam kegiatan HTI adalah jenis-jenis yang tumbuh cepat (*fast growing species*) dan tidak menuntut persyaratan tumbuh yang tinggi seperti *Acacia mangium*, *Paraserianthes falcataria*, *Gmelina arborea*, dan *Eucalyptus* spp. Keberhasilan penanaman ini tergantung pada beberapa faktor antara lain kondisi dan sifat fisik lahan, teknik silvikultur yang diterapkan, teknik perlindungan tanaman dari gangguan hama, penyakit dan kebakaran hutan serta pengamanan hutan (Daryono, 1996).

Untuk mencegah agar dalam pengembangan jenis-jenis tumbuh cepat tersebut tidak terjadi pengurasan unsur hara, maka Departemen Kehutanan telah menetapkan daur minimal pengelolaan HTI untuk bahan baku kertas/*pulp* adalah 8 tahun. Namun berdasarkan pada kajian daur teknis dan daur fisik, pihak PT. Arara Abadi mengusulkan kepada Menteri Kehutanan agar pada tanaman *A. mangium* yang dikembangkan di Provinsi Riau dapat diterapkan daur rata-rata sebesar 6 tahun (dengan kisaran antara 5 sampai 8 tahun) (PT Arara Abadi dan Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Hutan dan Konservasi Alam, 2003b).

Penurunan daur *A. mangium* selain untuk mempercepat pemanenan hasil juga untuk meningkatkan produktivitas lahan hutan. Usulan ini perlu mendapat perhatian serius karena penurunan daur tanam akan berdampak langsung, baik terhadap tingkat produktivitas, kesuburan tanah dan lingkungan maupun terhadap kondisi sosial,

ekonomi dan budaya masyarakat di sekitarnya.

Penanaman jenis tumbuh cepat dan berdaur pendek akan membutuhkan unsur hara yang lebih banyak untuk pertumbuhannya, sehingga diduga unsur hara dari tanah hutan akan cepat terkuras apabila dilakukan penanaman yang terus menerus. Unsur-unsur hara di dalam tanah pada umumnya dapat hilang melalui pemanenan, erosi, pencucian, dan volatilisasi (Barrows and Kilmer, 1963), sehingga diduga akan mengurangi tingkat kesuburan tanah dan akhirnya akan menurunkan produktivitas tanah.

Sementara itu dampak positif yang diharapkan terjadi dengan adanya penurunan daur antara lain adalah peningkatan frekuensi kesempatan masyarakat untuk ikut dalam kegiatan tumpangsari. Dalam satu daur tanam biasanya masyarakat hanya diijinkan untuk melaksanakan kegiatan tumpangsari selama 1 sampai 2 tahun. Dengan penurunan daur, kesempatan untuk ikut kegiatan tumpangsari selama 1 sampai 2 tahun frekuensinya akan meningkat (dari setiap delapan tahun sekali menjadi kurang dari delapan tahun). Hal ini berarti secara tidak langsung akan meningkatkan pendapatan masyarakat.

Dampak positif lain yang diharapkan adalah kesempatan kerja yang lebih luas karena dengan penurunan daur intensitas serta frekuensi kegiatan secara keseluruhan akan meningkat pula. Keuntungan lain yang akan diperoleh jika penurunan daur tanam *A. mangium* dilaksanakan adalah adanya peningkatan pendapatan pemerintah melalui luran Hasil Hutan (IIIH) dan Provisi Sumber Daya Hutan (PSDH), karena dalam satu masa ijin pengusahaan hutan tanaman akan terjadi peningkatan penerimaan pemerintah sebagai akibat peningkatan frekuensi penanaman.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi besarnya pengaruh lamanya daur tanam *A. mangium* pada pengembangan HTI untuk bahan baku kertas dan *pulp* terhadap kontribusi pendapatan yang optimum bagi perusahaan.

II. METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu

Lokasi penelitian adalah di kawasan hutan konsesi Hak Pengusahaan HTI (HPHTI) PT. Arara Abadi Riau dengan fokus penelitian di dua tempat yaitu Distrik Minas, Resort Rasau Kuning; dan Distrik Duri, Resort Beringin. Secara administrasi pemerintahan, lokasi penelitian terletak di Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Sedangkan secara administrasi kehutanan termasuk ke dalam Cabang Dinas Kehutanan (CDK) Dumai dan Bangkinang. Kegiatan penelitian dilakukan sejak bulan Desember tahun 2001 s/d bulan Juni tahun 2002.

1. Keadaan Umum

PT. Arara Abadi didirikan pada tahun 1974 berdasarkan akta No. 213 tanggal 9 Agustus 1974 tentang pendirian Perusahaan Perseroan Terbatas PT. Arara Abadi yang dibuat di hadapan notaris di Jakarta. Total kawasan hutan konsesi HPHTI PT. Arara Abadi adalah 299.975 ha. Berdasarkan analisis jenjang pengawasan, areal kerja PT. Arara Abadi dibagi ke dalam tiga distrik dengan luas masing-masing berkisar antara ± 90.000-112.000 ha. Lahan efektif untuk

tanaman pokok *A. mangium* adalah ± 210.000 ha (70 %). Sedangkan sisanya dialokasikan untuk tanaman unggulan, tanaman kehidupan, kawasan konservasi, dan sarana prasarana. Luas kawasan hutan HPHTI PT. Arara Abadi di distrik Duri dan Minas secara terperinci untuk masing-masing distrik dapat dilihat dalam Tabel 1.

Sesuai dengan tujuan pembangunan HPHTI PT. Arara Abadi yaitu untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri *pulp* dan kertas PT. Indah Kiat Pulp & Paper secara berkelanjutan, maka kelas perusahaan yang dikembangkan adalah kelas perusahaan kayu serat.

2. Topografi, Jenis Tanah, dan Iklim

Secara geografi, daerah penelitian terletak antara 101° 08' BT - 102° 21' BT dan 00° 36' LU - 01° 19' LU. Kawasan hutan HPHTI PT. Arara Abadi terletak pada ketinggian 8-100 m di atas permukaan laut. Bentuk topografinya bervariasi dari datar hingga bergelombang dengan kelerengan 0-15 %. Jenis tanahnya didominasi oleh Podzolik Merah Kuning (LPT, 1983). Iklim di lokasi penelitian termasuk tipe curah hujan A dengan curah hujan tahunan sekitar 2.400 mm/tahun (Schmidt and Fergusson, 1951).

Tabel (Table) 1. Luas areal HPHTI PT. Arara Abadi menurut pembagian wilayah kerja (Total area of Arara Abadi industrial plantation forest concession based on work area division)

Distrik/Resort (District/Resort)	Luas areal pencadangan (Reserve area) (ha)	Luas efektif tanaman pokok (Total effective area of main species) (ha)
I. DURI		
1. B. Kapur	26.400	18.500
2. Sembaga	21.400	15.000
3. Beringin	30.600	21.400
4. Melibur	16.400	11.500
Sub total I (Sub total I)	94.800	66.400
II. MINAS		
1. Tapung	16.900	11.800
2. Gelombang	28.600	20.000
2. R. Kuning	27.400	19.200
3. S. Rawa	23.700	16.600
4. S. Apit	15.375	10.800
Sub total II (Sub total II)	111.975	78.400
Total I + II	209.775	144.800

Sumber (Source): Laporan RKPHTI PT. Arara Abadi, 2000 (RKPHTI report of Arara Abadi, 2000)



B. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian kajian terhadap nilai ekonomi penurunan daur *A. mangium* adalah data sekunder perusahaan serta data dari lapangan. Sebagai kelengkapan informasi dilakukan pula wawancara terhadap beberapa karyawan perusahaan maupun masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar perusahaan dengan menggunakan kuesioner yang telah disiapkan sebelumnya. Jumlah responden karyawan perusahaan yang diwawancarai berjumlah 90 orang berasal dari berbagai tahapan kegiatan (perencanaan, persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, dan penebangan). Sedangkan responden yang berasal dari masyarakat sekitar yang diperkirakan akan mendapat dampak dari penurunan daur tanam *A. mangium* dipilih secara purposif sebanyak 60 orang. Peralatan yang digunakan adalah alat tulis, tustel, kalkulator, dan komputer.

C. Cara Pengumpulan Data

Pengkajian terhadap nilai ekonomi penurunan daur menggunakan data yang bersumber dari data lapangan, data sekunder perusahaan, laporan RKPHTI perusahaan serta penetapan beberapa asumsi untuk berbagai perhitungan ekonomi yang diperlukan. Analisis dilakukan dengan mempelajari semua biaya produksi dan penerimaan dari tegakan *A. mangium* pada berbagai kelas bonita.

Biaya produksi meliputi biaya investasi tanaman, investasi non tanaman, dan biaya panen (penebangan). Biaya investasi tanaman diklasifikasikan dalam empat kelompok yaitu : (a) Biaya persiapan dan penanaman yang dikeluarkan pada tahun pertama; (b) Biaya pemeliharaan yang dikeluarkan pada tahun kedua dan tahun-tahun selanjutnya; (c) Biaya penelitian, pengendalian kebakaran, dan pengamanan hutan yang dikeluarkan setiap tahun sejak penanaman; dan (d) Biaya pemungutan hasil (penebangan) yang dikeluarkan pada akhir daur tanaman. Sementara biaya non-tanaman terdiri dari biaya untuk pembangunan dan pemeliharaan jalan dan saluran, biaya untuk bangunan, dan biaya untuk peralatan dan kendaraan.

Perhitungan penerimaan hasil didasarkan pada besarnya produksi dari tegakan *A. mangium* pada berbagai bonita dengan variasi umur tanaman mulai 5 tahun sampai 8 tahun. Produksi tersebut selanjutnya dikalikan harga jual yang ditetapkan untuk memperoleh penerimaan masing-masing umur tanaman pada berbagai bonita. Produksi kayu dari berbagai bonita dan umur penebangan diambil dari data sekunder yang tersedia (Lampiran 1).

D. Analisis Data

Dengan adanya penurunan daur tanam *A. mangium* akan berdampak langsung, baik terhadap tingkat produktivitas, kesuburan tanah dan lingkungan, volume kegiatan pekerja/pegawai perusahaan serta terhadap kondisi sosial, ekonomi masyarakat di sekitarnya, namun dalam tulisan ini kajian dibatasi hanya pada dampak penurunan daur terhadap pendapatan perusahaan.

Untuk membandingkan biaya dan manfaat beberapa alternatif pilihan daur tanam optimal, digunakan kriteria Nilai Kini Bersih (NPV = *Net Present Value*) dan B/C Ratio (*Benefit Cost Ratio*) pada tingkat diskonto sama dengan bunga pasar yaitu 18 %, serta kriteria Tingkat Pengembalian Internal (IRR = *Internal Rate of Return*). Secara matematik perhitungan nilai berbagai kriteria tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut (Gittinger, 1982):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C}{(1+i)^t}$$

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_2 - i_1)$$

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

di mana :

Bt = total penerimaan pada tahun t

Ct = total biaya pada tahun t

n = umur ekonomi proyek (umur tanaman)

i = tingkat diskonto

t = 1,2,3,.....n

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kajian Nilai Ekonomi Penurunan Daur

Dalam rangka memperoleh gambaran umur ekonomi optimal penebangan HTI yang dikembangkan, maka dilakukan analisis finansial pengembangan HTI *A. mangium*. Analisis finansial dilakukan dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari berbagai sumber antara lain:

1. Biaya Produksi

Biaya produksi meliputi biaya investasi tanaman, investasi non tanaman, dan biaya panen (penebangan). Besarnya biaya investasi rata-rata per hektar dan biaya panen

per m³ secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 tersebut dapat dilihat bahwa biaya investasi tanaman dikelompokkan dalam empat kelompok yaitu: (a) Biaya persiapan dan penanaman dikeluarkan pada tahun pertama; (b) Biaya pemeliharaan dikeluarkan pada tahun ke-2; (c) Biaya penelitian, pengendalian kebakaran, dan pengawasan hutan dikeluarkan setiap tahun sejak penanaman; dan (d) Biaya pemungutan hasil dikeluarkan pada akhir siklus tanaman.

Sementara itu biaya non-tanaman yang terdiri dari biaya untuk pemeliharaan jalan dan saluran, biaya untuk bangunan, dan biaya

Tabel (Table) 2. Data pendukung untuk analisis finansial (*Supporting data for financial analysis*)

No.	Uraian biaya (<i>Cost description</i>)	Biaya (<i>Cost</i>) (Rp)
I.	Persiapan dan penanaman (<i>Preparation and plantation</i>) (Rp/ha)	3.036.000
	a. Buka jalur (<i>Strip preparation</i>)	375.000
	b. Weeding-1 (<i>Weeding-1</i>)	115.000
	c. Lubang tanam (<i>Putting holes</i>)	962.000
	d. Pupuk dasar (<i>1st fertilizer</i>)	847.000
	e. Persiapan bibit dan penanaman (<i>Preparation of seedling and plantation</i>)	217.000
	f. Pupuk susulan (<i>2nd fertilizer</i>)	135.000
	g. Weeding-2 (<i>Weeding-2</i>)	385.000
II.	Pemeliharaan dan pembinaan hutan tahun II (<i>Forest management year-II</i>) (Rp/ha)	331.200
	a. Pemupukan lanjutan 1 (<i>Continued fertilizing-1</i>)	49.000
	b. Pemupukan lanjutan 2 (<i>Continued fertilizing-2</i>)	49.000
	c. Penugalan (<i>Dibbling</i>)	27.000
	d. Weeding-1	54.000
	e. Weeding-2	54.000
	f. Weeding-3	75.000
	g. Penyulaman (<i>Plant replacement</i>)	23.200
III.	Penelitian, pengendalian kebakaran dan pengawasan hutan (Tahunan) (<i>Research, fire control and forest monitoring, yearly</i>) (Rp/ha)	189.600
	a. Penelitian dan pengembangan (<i>Research and development</i>)	30.000
	b. Pemeliharaan menara api dan pos jaga (<i>Maintenance of fire tower and post guard</i>)	1.500
	c. Pengadaan sarana/prasarana (<i>Provision of infrastructure</i>)	3.750
	d. Pengendalian kebakaran (peralatan, dan lain-lain) (<i>Fire control, equipment, others</i>)	150.000
	e. Perlindungan hutan (<i>Forest protection</i>)	4.350
IV.	Pemungutan hasil hutan (<i>Collection of forest product</i>) (Rp/m ³)	28.040
	a. Inventarisasi tanaman (<i>Plant inventory</i>)	40
	b. Penebangan (<i>Exploitation</i>)	15.000
	c. Biaya hauling (<i>Hauling cost</i>)	13.000

Sumber (*Source*) : Laporan RKPHTI PT. Arara Abadi, 2000/data diolah (*RKPHTI report of Arara Abadi 2000/data processed*)

Catatan (*Note*) : Data ril biaya perencanaan, kewajiban kepada negara, dan kewajiban sosial tidak tersedia (*Actual data for planning cost, obligation for GOI and social obligation are not available*)

untuk peralatan dan kendaraan besarnya mencapai Rp 896.000 per ha per siklus tanaman. Dalam analisis finansial biaya tersebut dikeluarkan pada tahun pertama sampai keempat masing-masing sebesar Rp 224.000/ha/tahun.

2. Daur Optimal

Penerimaan hasil didasarkan pada besarnya produksi dari berbagai tegakan bonita dikalikan harga jual hasil Rp 105.000/m³. Produksi kayu dari berbagai bonita dan umur penebangan diambil dari data sekunder

Tabel (Table) 3. Hasil analisis finansial HTI dari berbagai bonita (Financial analysis result from several bonitas)

No (No)	Uraian (Description)	IRR (%)	B/C (Df=18%)	NPV (Df=20%)	NPV (Df=18%)	NPV (Df=16%)	NPV (Df=12%)	NPV (Df=9%)	NPV (Df=6%)
I.	Bonita III								
	Penebangan umur 5 thn (Exploitation, 5 years)	15,4	1,84	-476926	-275562	-47416	504334	1019815	1643981
	Penebangan umur 6 thn (Exploitation, 6 years)	16,2	2,17	-532175	-273441	24995	766676	1481244	2370026
	Penebangan umur 7 thn (Exploitation, 7 years)	15,2	2,45	-786554	-495121	-152212	725889	1600403	2719726
	Penebangan umur 8 thn (Exploitation, 8 years)	14,0	2,71	-1119530	-814308	-447421	522370	1522127	2840169
II.	Bonita IV								
	Penebangan umur 5 thn (Exploitation, 5 years)	34,4	2,66	1947868	2361808	2825290	3927997	4941283	6152686
	Penebangan umur 6 thn (Exploitation, 6 years)	30,9	3,14	1887980	2403499	2991074	4427868	5790196	7464454
	Penebangan umur 7 thn (Exploitation, 7 years)	27,2	3,57	1494423	2070636	2739691	4423008	6071397	8155339
	Penebangan umur 8 thn (Exploitation, 8 years)	24,1	3,98	963848	1568901	2285041	4140414	6017918	8460620
III.	Bonita V								
	Penebangan umur 5 thn (Exploitation, 5 years)	46,7	3,22	4128327	4733423	5408527	7006674	8467603	10207070
	Penebangan umur 6 thn (Exploitation, 6 years)	40,2	3,79	4065861	4812459	5660230	7722551	9667794	12048897
	Penebangan umur 7 thn (Exploitation, 7 years)	34,8	4,33	3547731	4380300	5342948	7751111	10096133	13048414
	Penebangan umur 8 thn (Exploitation, 8 years)	30,4	4,86	2843184	3718702	4749890	7404114	10073399	13530613
VI.	Bonita rata-rata: III - V								
	Penebangan umur 5 thn (Exploitation, 5 years)	33,9	2,64	1868581	2275570	2731357	3816049	4813057	6005258
	Penebangan umur 6 thn (Exploitation, 6 years)	30,5	3,39	1808081	2315122	2893153	4306998	5647941	7296268
	Penebangan umur 7 thn (Exploitation, 7 years)	26,9	3,54	1419249	1986077	2644383	4301163	5924047	7976199
	Penebangan umur 8 thn (Exploitation, 8 years)	23,8	3,94	895834	1491098	2195836	4022300	5871148	8277134

Catatan (Note) : IRR = Tingkat Pengembalian Internal (Internal Rate of Return)
 B/C ratio = Rasio Manfaat dan Biaya (Benefit/Cost ratio)
 NPV = Nilai Kini Bersih (Net Present Value)
 Df = Tingkat Diskonto (Discount factor)

seperti yang tercantum pada Lampiran 1. Untuk memperoleh hasil yang optimal maka tingkat produksi pada berbagai bonita dan tingkat suku bunga (diskonto) perlu menjadi salah satu bahan pertimbangan karena kedua faktor tersebut sangat berpengaruh pada penerimaan bersih (Tabel 3).

Jika dasar pertimbangan utama dalam analisis finansial ini adalah nilai NPV (*Net Present Value*/Nilai Kini Bersih), maka pada tingkat suku bunga 20 %, pemungutan hasil optimal pada berbagai bonita dicapai pada umur tanaman 5 tahun. Sedangkan pada tingkat suku bunga 16-18 %, pemungutan hasil optimal pada berbagai bonita dicapai pada umur 6 tahun. Sementara itu pada tingkat suku bunga 9 %, pemungutan hasil optimal pada berbagai bonita dicapai pada umur 7 tahun. Secara rata-rata pemungutan hasil optimal bagi bonita III-V, dicapai pada umur 6 tahun untuk berbagai tingkat suku bunga.

Jika pertimbangan didasarkan pada nilai IRR (*Internal Rate of Return*), maka tampak bonita IV dan V memberikan nilai tertinggi pada daur tebang 5 tahun dan kemudian 6 tahun. Sementara pada bonita III, nilai IRR tertinggi dicapai pada daur tebang 6 tahun dan kemudian 5 tahun. Sedangkan nilai IRR tertinggi pada berbagai bonita secara gabungan dicapai pada daur tebang 5 tahun. Sementara itu, jika analisis kita didasarkan pada nilai *B/C ratio* dengan *discount factor* (Df) 18% yaitu perbandingan antara nilai kini penerimaan/*benefit* dengan biaya/*cost* yang dikeluarkan, nilai *B/C ratio* yang diperoleh semuanya lebih besar dari 1 dan nilai *B/C* tertinggi dicapai pada daur 8 tahun untuk semua bonita.

Mengingat bahwa NPV adalah ukuran kelayakan berdasarkan penerimaan bersih kini yang diterima dan IRR merupakan kriteria yang digunakan untuk menilai efisiensi modal/investasi yang ditanamkan pada suatu proyek, serta *B/C ratio* sebagai perbandingan manfaat dan biaya, maka untuk kepentingan perusahaan kriteria NPV dan IRR akan lebih diutamakan. Suatu proyek dinyatakan layak apabila NVP bernilai positif dan nilai IRR di atas bunga pasar. Nilai IRR yang makin tinggi (lebih tinggi dari tingkat bunga pasar) menunjukkan kelayakan suatu

perusahaan makin besar. Dengan kata lain tingkat pengembalian internal merupakan tingkat bunga maksimal yang bisa dibayar proyek atas semua sumberdaya yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan, dengan pertimbangan utama pendapatan bersih dan pengembalian modal usaha, maka dapat disimpulkan bahwa penentuan waktu tebang optimal sangat tergantung pada tingkat produksi dan tingkat suku bunga. Pada tingkat suku bunga pasar (16-18 %), pemungutan hasil optimal dicapai pada umur 6 tahun dan pada tingkat suku bunga 20 %, pemungutan hasil optimal dicapai pada umur 5 tahun.

Dengan turunnya daur tanam *A. mangium*, maka intensitas dan frekuensi kegiatan akan makin meningkat. Kebutuhan tenaga kerja yang sebelumnya dialokasikan untuk dipenuhi selama daur tanam yang lebih lama (8 tahun) akan meningkat karena aktivitas budidaya tanaman secara keseluruhan akan diperpendek rotasinya menjadi 6 tahun sekali. Hal ini secara tidak langsung akan meningkatkan pendapatan masyarakat dan penyerapan tenaga kerja. Keuntungan lain yang akan diperoleh jika penurunan daur tanam *A. mangium* dilaksanakan adalah adanya peningkatan pendapatan pemerintah melalui Iuran Hasil Hutan (IHH) dan Provisi Sumber Daya Hutan (PSDH) karena dalam satu masa ijin pengusahaan hutan tanaman akan terjadi peningkatan penerimaan pemerintah sebagai akibat peningkatan frekuensi penanaman. Dengan demikian dalam satu masa ijin konsesi 1991/1992-2033/2034, pemasukan dari IHH dan PSDH yang sebelumnya (daur 8 tahun) diperoleh sebanyak 4 kali akan meningkat menjadi 6 kali.

Dengan adanya berbagai peluang dampak positif sebagai akibat penurunan daur, pembangunan HTI diharapkan tidak hanya mampu memacu penyediaan bahan baku kayu industri yang *profit oriented* namun juga mampu mengemban dimensi pembangunan kehutanan yang lain yaitu aspek sosial budaya yang sering diabaikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Haryanto (1996) yang menyatakan bahwa misi majemuk pembangunan kehutanan yaitu

produksi, sosial budaya dan lingkungan/ ekologi harus ditempatkan secara proporsional untuk menjamin bahwa ketiga misi tersebut menjadi perhatian utama.

Pada penelitian ini perhatian utama baru pada aspek finansial perusahaan dan peluang dampaknya terhadap sosial ekonomi masyarakat, sementara aspek ekologi khususnya terkait dengan pengurusan unsur hara dan dampak lainnya perlu dipertimbangkan. Penurunan daur dari 8 tahun ke 6 tahun memperpendek umur tanaman dan pengurusan unsur hara akan lebih cepat. Jika hal ini terjadi secara terus menerus tentunya akan berpengaruh terhadap produktivitas lahan secara keseluruhan. Oleh karena itu untuk mengimbangnya perlu dilakukan pemupukan atas hara yang hilang tersebut. Konsekuensi dari aktivitas ini tentunya adalah adanya beban biaya tambahan yang harus dikeluarkan dan diperhitungkan lebih lanjut.

B. Keadaan Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar

Jumlah penduduk Kabupaten Bengkalis pada tahun 1999 adalah 1.116.173 jiwa, terdiri dari 571.256 laki-laki dan 544.917

perempuan. Sedangkan jumlah penduduk Kabupaten Kampar pada tahun yang sama adalah 738.546 jiwa, terdiri dari 375.408 laki-laki dan 363.136 perempuan. Data kependudukan kecamatan di dua kabupaten tersebut dapat dilihat dalam Tabel 4.

Penduduk di Kabupaten Bengkalis yang masuk angkatan kerja adalah 52,41 % dan bukan angkatan kerja 47,59 %. Dari 52,41 %, angkatan kerja 93,42 % bekerja dan 6,58 % belum bekerja. Sedangkan di Kabupaten Kampar, jumlah penduduk usia kerja yang masuk angkatan kerja adalah 49,32 % dan bukan angkatan kerja 50,68 %. Dari 49,32 % penduduk angkatan kerja 96,12 % bekerja dan sisanya 3,88 % mencari pekerjaan (Tabel 5).

C. Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan

Sebagian besar penduduk di sekitar kawasan hutan konsesi HPHTI PT. Arara Abadi di Kabupaten Bengkalis dan Kabupaten Kampar hidup dari sektor pertanian, baik bersifat menetap maupun berladang. Jumlah rumah tangga di kecamatan-kecamatan sekitar kawasan hutan konsesi HPHTI PT. Arara Abadi

Tabel (Table) 4. Jumlah penduduk, luas daerah, dan kepadatan penduduk di kecamatan-kecamatan terdekat dengan kawasan HPHTI PT. Arara Abadi (*Number of population, total area, and population density at sub districts close to Arara Abadi forest concession*)

No.	Kabupaten / Kecamatan (District/ Sub district)	Jumlah penduduk (<i>Number of population</i>)			Luas (Area) (km ²)	Kepadatan (Jiwa/km ²) (<i>Population density</i>) (<i>People/km²</i>)
		Laki-laki/jiwa (Male/people)	Perempuan/jiwa (Female/people)	Jumlah (Total)		
I	Bengkalis					
	1. Mandau	75.052	69.595	144.467	3.440,47	42,0
	2. Siak	46.673	44.440	91.113	2.808,35	32,4
	3. S. Apit	22.219	21.302	43.521	2.202,54	19,8
	4. Tanah Putih	31.921	30.657	62.578	3.329,65	18,8
	5. Bangko	35.786	35.068	70.854	1.560,35	45,4
	6. Bukit Kapur	16.809	15.810	32.619	1.548,38	21,1
	Jumlah	228.460	216.872	445.332	14.889,74	
II	Kampar					
	1. Siak Hulu	18.751	17.770	36.521	1.159,80	31,5
	2. Pangkalan K.	24.968	22.376	47.554	3.039,16	15,6
	3. Bunut	9.270	9.127	18.407	2.270,59	8,1
	4. K. Kampar	22.265	20.762	43.027	5.647,66	7,6
	Jumlah	75.254	70.245	145.499	12.117,21	

Sumber (Source) : Laporan RKPHTI PT. Arara Abadi, 2000 (*RKPHTI report of Arara Abadi, 2000*)

seperti yang tercantum pada Lampiran 1. Untuk memperoleh hasil yang optimal maka tingkat produksi pada berbagai bonita dan tingkat suku bunga (diskonto) perlu menjadi salah satu bahan pertimbangan karena kedua faktor tersebut sangat berpengaruh pada penerimaan bersih (Tabel 3).

Jika dasar pertimbangan utama dalam analisis finansial ini adalah nilai NPV (*Net Present Value*/Nilai Kini Bersih), maka pada tingkat suku bunga 20 %, pemungutan hasil optimal pada berbagai bonita dicapai pada umur tanaman 5 tahun. Sedangkan pada tingkat suku bunga 16-18 %, pemungutan hasil optimal pada berbagai bonita dicapai pada umur 6 tahun. Sementara itu pada tingkat suku bunga 9 %, pemungutan hasil optimal pada berbagai bonita dicapai pada umur 7 tahun. Secara rata-rata pemungutan hasil optimal bagi bonita III-V, dicapai pada umur 6 tahun untuk berbagai tingkat suku bunga.

Jika pertimbangan didasarkan pada nilai IRR (*Internal Rate of Return*), maka tampak bonita IV dan V memberikan nilai tertinggi pada daur tebang 5 tahun dan kemudian 6 tahun. Sementara pada bonita III, nilai IRR tertinggi dicapai pada daur tebang 6 tahun dan kemudian 5 tahun. Sedangkan nilai IRR tertinggi pada berbagai bonita secara gabungan dicapai pada daur tebang 5 tahun. Sementara itu, jika analisis kita didasarkan pada nilai *B/C ratio* dengan *discount factor* (Df) 18% yaitu perbandingan antara nilai kini penerimaan/*benefit* dengan biaya/*cost* yang dikeluarkan, nilai *B/C ratio* yang diperoleh semuanya lebih besar dari 1 dan nilai *B/C* tertinggi dicapai pada daur 8 tahun untuk semua bonita.

Mengingat bahwa NPV adalah ukuran kelayakan berdasarkan penerimaan bersih kini yang diterima dan IRR merupakan kriteria yang digunakan untuk menilai efisiensi modal/investasi yang ditanamkan pada suatu proyek, serta *B/C ratio* sebagai perbandingan manfaat dan biaya, maka untuk kepentingan perusahaan kriteria NPV dan IRR akan lebih diutamakan. Suatu proyek dinyatakan layak apabila NVP bernilai positif dan nilai IRR di atas bunga pasar. Nilai IRR yang makin tinggi (lebih tinggi dari tingkat bunga pasar) menunjukkan kelayakan suatu

perusahaan makin besar. Dengan kata lain tingkat pengembalian internal merupakan tingkat bunga maksimal yang bisa dibayar proyek atas semua sumberdaya yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan, dengan pertimbangan utama pendapatan bersih dan pengembalian modal usaha, maka dapat disimpulkan bahwa penentuan waktu tebang optimal sangat tergantung pada tingkat produksi dan tingkat suku bunga. Pada tingkat suku bunga pasar (16-18 %), pemungutan hasil optimal dicapai pada umur 6 tahun dan pada tingkat suku bunga 20 %, pemungutan hasil optimal dicapai pada umur 5 tahun.

Dengan turunnya daur tanam *A. mangium*, maka intensitas dan frekuensi kegiatan akan makin meningkat. Kebutuhan tenaga kerja yang sebelumnya dialokasikan untuk dipenuhi selama daur tanam yang lebih lama (8 tahun) akan meningkat karena aktivitas budidaya tanaman secara keseluruhan akan diperpendek rotasinya menjadi 6 tahun sekali. Hal ini secara tidak langsung akan meningkatkan pendapatan masyarakat dan penyerapan tenaga kerja. Keuntungan lain yang akan diperoleh jika penurunan daur tanam *A. mangium* dilaksanakan adalah adanya peningkatan pendapatan pemerintah melalui Iuran Hasil Hutan (IHH) dan Provisi Sumber Daya Hutan (PSDH) karena dalam satu masa ijin pengusahaan hutan tanaman akan terjadi peningkatan penerimaan pemerintah sebagai akibat peningkatan frekuensi penanaman. Dengan demikian dalam satu masa ijin konsesi 1991/1992-2033/2034, pemasukan dari IHH dan PSDH yang sebelumnya (daur 8 tahun) diperoleh sebanyak 4 kali akan meningkat menjadi 6 kali.

Dengan adanya berbagai peluang dampak positif sebagai akibat penurunan daur, pembangunan HTI diharapkan tidak hanya mampu memacu penyediaan bahan baku kayu industri yang *profit oriented* namun juga mampu mengemban dimensi pembangunan kehutanan yang lain yaitu aspek sosial budaya yang sering diabaikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Haryanto (1996) yang menyatakan bahwa misi majemuk pembangunan kehutanan yaitu

produksi, sosial budaya dan lingkungan/ ekologi harus ditempatkan secara proporsional untuk menjamin bahwa ketiga misi tersebut menjadi perhatian utama.

Pada penelitian ini perhatian utama baru pada aspek finansial perusahaan dan peluang dampaknya terhadap sosial ekonomi masyarakat, sementara aspek ekologi khususnya terkait dengan pengurusan unsur hara dan dampak lainnya perlu dipertimbangkan. Penurunan daur dari 8 tahun ke 6 tahun memperpendek umur tanaman dan pengurusan unsur hara akan lebih cepat. Jika hal ini terjadi secara terus menerus tentunya akan berpengaruh terhadap produktivitas lahan secara keseluruhan. Oleh karena itu untuk mengimbangnya perlu dilakukan pemupukan atas hara yang hilang tersebut. Konsekuensi dari aktivitas ini tentunya adalah adanya beban biaya tambahan yang harus dikeluarkan dan diperhitungkan lebih lanjut.

B. Keadaan Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar

Jumlah penduduk Kabupaten Bengkalis pada tahun 1999 adalah 1.116.173 jiwa, terdiri dari 571.256 laki-laki dan 544.917

perempuan. Sedangkan jumlah penduduk Kabupaten Kampar pada tahun yang sama adalah 738.546 jiwa, terdiri dari 375.408 laki-laki dan 363.136 perempuan. Data kependudukan kecamatan di dua kabupaten tersebut dapat dilihat dalam Tabel 4.

Penduduk di Kabupaten Bengkalis yang masuk angkatan kerja adalah 52,41 % dan bukan angkatan kerja 47,59 %. Dari 52,41 %, angkatan kerja 93,42 % bekerja dan 6,58 % belum bekerja. Sedangkan di Kabupaten Kampar, jumlah penduduk usia kerja yang masuk angkatan kerja adalah 49,32 % dan bukan angkatan kerja 50,68 %. Dari 49,32 % penduduk angkatan kerja 96,12 % bekerja dan sisanya 3,88 % mencari pekerjaan (Tabel 5).

C. Mata Pencaharian dan Tingkat Pendapatan

Sebagian besar penduduk di sekitar kawasan hutan konsesi HPHTI PT. Arara Abadi di Kabupaten Bengkalis dan Kabupaten Kampar hidup dari sektor pertanian, baik bersifat menetap maupun berladang. Jumlah rumah tangga di kecamatan-kecamatan sekitar kawasan hutan konsesi HPHTI PT. Arara Abadi

Tabel (Table) 4. Jumlah penduduk, luas daerah, dan kepadatan penduduk di kecamatan-kecamatan terdekat dengan kawasan HPHTI PT. Arara Abadi (*Number of population, total area, and population density at sub districts close to Arara Abadi forest concession*)

No.	Kabupaten / Kecamatan (District/ Sub district)	Jumlah penduduk (<i>Number of population</i>)			Luas (Area) (km ²)	Kepadatan (Jiwa/km ²) (<i>Population density</i>) (<i>People/km²</i>)
		Laki-laki/jiwa (Male/people)	Perempuan/jiwa (Female/people)	Jumlah (Total)		
I	Bengkalis					
	1. Mandau	75.052	69.595	144.467	3.440,47	42,0
	2. Siak	46.673	44.440	91.113	2.808,35	32,4
	3. S. Apit	22.219	21.302	43.521	2.202,54	19,8
	4. Tanah Putih	31.921	30.657	62.578	3.329,65	18,8
	5. Bangko	35.786	35.068	70.854	1.560,35	45,4
	6. Bukit Kapur	16.809	15.810	32.619	1.548,38	21,1
	Jumlah	228.460	216.872	445.332	14.889,74	
II	Kampar					
	1. Siak Hulu	18.751	17.770	36.521	1.159,80	31,5
	2. Pangkalan K.	24.968	22.376	47.554	3.039,16	15,6
	3. Bunut	9.270	9.127	18.407	2.270,59	8,1
	4. K. Kampar	22.265	20.762	43.027	5.647,66	7,6
	Jumlah	75.254	70.245	145.499	12.117,21	

Sumber (Source) : Laporan RKPHTI PT. Arara Abadi, 2000 (*RKPHTI report of Arara Abadi, 2000*)

Tabel (Table) 5. Prosentase penduduk di Kabupaten Bengkalis dan Kampar menurut angkatan kerja dan kegiatan utamanya (*Percentage of population in Bengkalis and Kampar based on productive age group and its main activities*)

Kriteria (Criteria)	Kab. Bengkalis (Bengkalis regency)		Kab. Kampar (Kampar regency)	
	Kegiatan utama (Main activities) (%)	Bukan kegiatan utama (Secondary activities) (%)	Kegiatan utama (Main activities) (%)	Bukan kegiatan utama (Secondary activities) (%)
Angkatan kerja	52,41	47,59	49,32	50,68
• Bekerja (employed)	93,42	9,35	96,12	10,35
• Belum bekerja (unemployed)	6,58	-	3,88	-
• Sekolah (Still study)	-	49,12	-	49,20
• Rumah tangga (Housework)	-	41,53	-	40,45
Jumlah (Total)	100	100	100	100

Sumber (Source) : Laporan RKPHTI PT. Arara Abadi, 2000 (*RKPHTI report at Arara Abadi, 2000*)

Tabel (Table) 6. Mata pencaharian penduduk di kecamatan-kecamatan terdekat dengan areal HPHTI PT. Arara Abadi (*Source of income of people at sub districts close to Arara Abadi forest concession*)

No	Kabupaten/ Kecamatan (District/Sub district)	Jenis mata pencaharian (Source of income)			
		Pertanian (Agriculture) (Jiwa, people)	Industri/Kerajinan (Industry/Handicraft) (Jiwa, people)	Jasa/Perdagangan (Service/Trade) (Jiwa, people)	Lain-lain (Others) (Jiwa, people)
1	Bengkalis				
	1. Mandau	3.056	478	419	1.655
	2. Siak	1.040	8	158	303
	3. S. Apit	148	-	1	6
	4. Tanah Putih	708	159	75	291
	5. Bangko	442	6	127	338
	6. Bukit Kapur	792	7	69	208
	Jumlah	6.186	658	849	2.801
2	Kampar				
	1. Siak Hulu	1.064	97	28	66
	2. P. Kuras	675	2	28	2
	3. Bunut	737	46	105	623
	4. K. Kampar	771	17	60	10
	Jumlah	3.247	162	221	701

Sumber (Source) : Laporan RKPHTI PT. Arara Abadi, 2000 (*RKPHTI report of Arara Abadi, 2000*)

menurut mata pencaharian utama disajikan dalam Tabel 6.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa proporsi penduduk yang bekerja di sektor pertanian jumlahnya paling besar dibandingkan sektor lain (58,95 % untuk penduduk Kabupaten Bengkalis dan 74,97 % untuk penduduk Kabupaten Kampar). Sementara penduduk yang sumber pendapatannya berasal dari sektor jasa/perdagangan dan sektor industri relatif kecil yaitu masing-masing 8,1 % dan 6,3 % untuk penduduk Kabupaten Bengkalis dan

5,1 % dan 3,7 % untuk penduduk Kabupaten Kampar.

Sumber pendapatan penduduk yang lain berasal dari kesempatan untuk ikut dalam kegiatan tumpangsari selama 1 sampai 2 tahun pada awal penanaman *A. mangium*. Sebelum ada penurunan daur tanam *A. mangium*, lahan tumpangsari di HPHTI PT. Arara Abadi berkisar antara 32-65 ha setiap tahunnya dengan luas garapan rata-rata petani 0,89 ha. Kontribusi pendapatan yang diperoleh petani sebesar Rp 2.087.119,- (selama 1 sampai 2 tahun kegiatan

tumpangsari). Dengan adanya penurunan daur, frekuensi kegiatan tumpangsari juga akan meningkat, karena kegiatan tumpangsari yang sebelumnya dilaksanakan selama 1 sampai 2 tahun setiap 8 tahun sekali akan berkurang menjadi 6 tahun sekali (PT. Arara Abadi, 2001).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Dari hasil analisis finansial dengan menggunakan berbagai kriteria (NPV, IRR dan B/C ratio) dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai NPV pada tingkat bunga pasar (16-18%), nilai NPV terbesar diperoleh pada daur tebang 6 tahun.
2. Dengan turunnya daur tanam *A. mangium*, maka intensitas dan frekuensi kegiatan akan makin meningkat. Kebutuhan tenaga kerja yang sebelumnya dialokasikan untuk dipenuhi selama daur tanam yang lebih lama (8 tahun) akan meningkat karena aktivitas budidaya tanaman secara keseluruhan akan diperpendek rotasinya menjadi 6 tahun, sehingga berakibat pada bertambahnya areal tanam *A. mangium*. Hal ini secara tidak langsung akan berdampak positif pada penyerapan tenaga kerja dan peningkatan pendapatan masyarakat.

B. Saran

1. Walaupun secara finansial keuntungan terbesar diperoleh pada daur tebang 6 tahun, namun makin pendek umur, pengurusan hara akan lebih cepat terjadi sehingga perlu diimbangi dengan aktivitas pemupukan yang tentunya memerlukan biaya yang tidak sedikit dan memerlukan perhitungan serta analisis lebih lanjut. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut agar pengaruh penurunan daur dalam jangka panjang khususnya terkait dengan aspek ekologi dan kelayakan usaha dalam jangka panjang dapat diketahui.
2. Sebelum kegiatan penurunan daur dilaksanakan, perlu dilakukan sosialisasi secara luas agar baik karyawan

perusahaan maupun masyarakat umum dapat mengantisipasi dampak negatif yang akan terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrows, H.L. and V.J. Kilmer. 1963. Plant nutrient losses from soils by water erosion. *Advances in Agronomy* 15:303-315. Acad. Press, New York, London.
- Gittinger J.P. 1982. *Economic analysis of agricultural projects*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- LPT. 1983. *Peta Tinjau Daerah Riau*. LPT. Bogor.
- Laporan RKPHTI PT Arara Abadi. 2000. HPH. PT. Arara Abadi, Riau.
- Daryono, H. 1996. Suatu evaluasi penanaman beberapa jenis pohon dalam HTI. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian HTI "Upaya Peningkatan Mutu HTI Menyongsong Era Eko-Label"*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Haryanto. 1996. Optimalisasi struktur tata ruang HTI untuk konservasi keanekaragaman hayati. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian HTI "Upaya Peningkatan Mutu HTI Menyongsong Era Eko-Label"*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- PT. Arara Abadi dan Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. 2003a. *Annex penelitian/kajian penetapan daur optimal hutan tanaman *Acacia mangium* di areal kerja PT. Arara Abadi Riau*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- PT. Arara Abadi dan Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. 2003b. *Penelitian/kajian penetapan daur optimal hutan tanaman *Acacia mangium* di areal kerja PT. Arara Abadi Riau*. Badan Penelitian dan Pengembangan

- Kehutanan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- PT. Arara Abadi. 2001. Laporan realisasi tanaman tumpangsari PT. Arara Abadi.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Fergusson. 1951. Rainfall types based on dry and wet period ratios for Indonesia with Western New Guinea. Verhandelingen No. 42. Jawatan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.

Lampiran (Appendix) 1. Tegakan hutan tanaman *A. mangium* di PT. Arara Abadi (*A. mangium plantation forest stand at Arara Abadi industrial plantation forest concession*)

Tabel tegakan pada Bonita III (*Table of tree stands at Bonita III*)

Umur (Age) (th) (Year)	Mort (Mortality) (%)	O_h (m)	N/HA (Number/ha)	T (Height) (m)	D (Diameter) (cm)	Lbds (m ² /ha)	Vib5/ha (m ³ /ha)	Vob5/ha (m ³ /ha)	Vibtot/ha (m ³ /ha)	Vobtot/ha (m ³ /ha)
2	6,01	10,0	1680	9,4	8,9	10,72	46,299	50,535	47,574	51,860
3	8,40	13,9	1585	13,0	11,4	16,92	95,851	104,541	97,802	106,569
4	9,94	16,9	1462	15,7	13,5	21,93	145,092	158,176	147,453	160,630
5	10,99	19,4	1330	17,7	15,4	25,87	189,314	206,326	191,896	209,010
6	11,76	21,6	1198	19,3	17,1	28,94	227,308	247,684	229,993	250,474
7	12,34	23,4	1057	20,5	18,9	31,08	256,899	279,882	259,599	282,689
8	12,79	25,0	927	21,4	20,8	32,69	281,106	306,216	283,782	308,997
9	13,15	26,4	808	22,3	22,7	33,91	301,099	327,960	303,726	330,690
10	13,45	27,7	702	23,0	24,7	34,85	317,895	346,222	320,458	348,886

Tabel tegakan pada Bonita IV (*Table of tree stands at Bonita IV*)

Umur (Age) (th) (Year)	Mort (Mortality) (%)	O_h (m)	N/HA (Number/ha)	T (Height) (m)	D (Diameter) (cm)	Lbds (m ² /ha)	Vib5/ha (m ³ /ha)	Vob5/ha (m ³ /ha)	Vibtot/ha (m ³ /ha)	Vobtot/ha (m ³ /ha)
2	6,01	10,0	1680	9,4	8,9	10,72	46,299	50,535	47,574	51,860
3	8,40	13,9	1585	13,0	11,4	16,92	95,851	104,541	97,802	106,569
4	9,94	16,9	1462	15,7	13,5	21,93	145,092	158,176	147,453	160,630
5	10,99	19,4	1330	17,7	15,4	25,87	189,314	206,326	191,896	209,010
6	11,76	21,6	1198	19,3	17,1	28,94	227,308	247,684	229,993	250,474
7	12,34	23,4	1057	20,5	18,9	31,08	256,899	279,882	259,599	282,689
8	12,79	25,0	927	21,4	20,8	32,69	281,106	306,216	283,782	308,997
9	13,15	26,4	808	22,3	22,7	33,91	301,099	327,960	303,726	330,690
10	13,45	27,7	702	23,0	24,7	34,85	317,895	346,222	320,458	348,886

Tabel Tegakan pada Bonita V (*Table of tree stands at Bonita V*)

Umur (Age) (th) (Year)	Mort (Mortality) (%)	O_h (m)	N/HA (Number/ha)	T (Height) (m)	D (Diameter) (cm)	Lbds (m ² /ha)	Vib5/ha (m ³ /ha)	Vob5/ha (m ³ /ha)	Vibtot/ha (m ³ /ha)	Vobtot/ha (m ³ /ha)
2	6,01	11,5	1680	10,4	10,0	13,89	64,691	70,604	66,322	72,300
3	8,40	15,6	1585	14,4	12,9	21,66	132,373	144,360	134,765	146,846
4	9,94	18,8	1462	17,3	15,2	27,95	199,501	217,470	202,297	220,375
5	10,99	21,3	1330	19,5	17,4	32,95	259,820	283,141	262,782	286,219
6	11,76	23,5	1198	21,2	19,4	36,84	311,776	339,690	314,764	342,797
7	12,34	25,4	1057	22,5	21,5	39,60	352,514	384,016	355,440	384,059
8	12,79	27,0	927	23,6	23,6	41,72	386,136	420,591	388,962	423,530
9	13,15	28,4	808	24,5	25,8	43,37	414,238	451,155	416,945	453,969
10	13,45	29,7	702	25,3	28,1	44,68	438,202	477,211	440,777	479,890

Sumber (Source) : PT. Arara Abadi dan Puslibang Hutan dan Konservasi Alam, 2003 a (*Arara Abadi Forest Concession and Forest and Nature Conservation Research and Development Centre, 2000a*)

- Catatan (Note) :
- O_h = Peninggi (*Over height*)
 - Lbds = Luas bidang dasar tiap hektar (*Basal area per hectare*)
 - Vib5/ha = Volume pohon tanpa kulit sampai diameter ujung 5 cm (*Tree volume without tree bark until 5 cm top diameter*)
 - Vob5/ha = Volume pohon dengan kulit sampai diameter ujung 5 cm (*Tree volume with tree bark until 5 cm top diameter*)
 - Vibtot/ha = Volume batang total (sampai pucuk) tanpa kulit (*Total tree volume until top without tree bark*)
 - Vobtot/ha = Volume batang total (sampai pucuk) dengan kulit (*Total tree volume until top with tree bark*)