

**Kajian Perolehan Karbon Sebagai
Dampak Intervensi pada Lokasi
Kegiatan Proyek CCFPI di Eks-PLG
Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah
dan Sekitar TN. Berbak, Jambi**



WETLANDS
INTERNATIONAL



UNEP

**Kajian Perolehan Karbon
Sebagai Dampak Intervensi
pada Lokasi Kegiatan Proyek CCFPI
di Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah
dan Sekitar TN. Berbak, Jambi**

Oleh:

Dr. Ir. Istomo, M.S.

Dr. Ir. Hardjanto, M.S.

Dra. Sri Rahaju, M.Si.

Edi Permana, S.Hut.

Saeful Ichwan Suryawan, S.Hut.

Aep Hidayat, BScf.

Waluyo



Indonesia Programme



IPB

Bogor, Januari 2007

**Kajian Perolehan Karbon Sebagai Dampak Intervensi
pada Lokasi Kegiatan Proyek CCFPI
di Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah
dan Sekitar TN. Berbak, Jambi**

© Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB – Wetlands International
Indonesia Programme

Penyusun : Dr. Ir. Istomo, M.S.
Dr. Ir. Hardjanto, M.S.
Dra. Sri Rahaju, M.Si.
Edi Permana, S.Hut.
Saeful Ichwan Suryawan, S.Hut.
Aep Hidayat, BScf.
Waluyo

Peninjau (*Reviewer*) : I Nyoman N. Suryadiputra
Dandun Sutaryo

Desain dan Tata letak : Triana

Foto Cover : Doc. Wetlands International – IP

Laporan ini dapat diperoleh di:

Wetlands International – Indonesia Programme
Jl. A. Yani No. 53 Bogor 16161
Jawa Barat – INDONESIA
Tel. 0251 312189
Fax. 0251 325755
E-mail: admin@wetlands.or.id

Saran Kutipan:

Istomo, dkk., 2007. *Kajian Perolehan Karbon Sebagai Dampak Intervensi Pada Lokasi Kegiatan Proyek CCFPI Di Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah dan Sekitar TN. Berbak, Jambi*. Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB – Wetlands International Indonesia Programme, Bogor.

Kata Pengantar

Seperti telah diketahui, proyek CCFPI merupakan proyek yang berkaitan dengan serapan karbon (*Carbon sequestration*) yang dibiayai melalui Dana Pembangunan dan Perubahan Iklim Kanada. Proyek ini dirancang untuk meningkatkan pengelolaan berkelanjutan pada hutan dan lahan gambut di Indonesia agar kapasitasnya dalam menyerap karbon meningkat serta mata pencaharian masyarakat di sekitarnya menjadi lebih baik.

Dalam pelaksanaannya, Proyek CCFPI telah menjalankan berbagai kegiatan yang antara lain adalah berbagai intervensi di lahan gambut yang berada di Propinsi Jambi dan Kalimantan Tengah. Di Propinsi Jambi, intervensi dilaksanakan di wilayah TNB dan sekitarnya, sedangkan di Kalimantan Tengah dilaksanakan di areal Eks-PLG. Sebagai unsur utama (*backbone*) dari kegiatan intervensi di Jambi adalah kegiatan pemberian *small grant fund* sedangkan untuk Kalimantan Tengah, *backbone*-nya adalah penabatan saluran.

Laporan ini merupakan implementasi dari Surat Perjanjian antara Wetlands Internasional - Indonesia Programme dan IPB, Nomor Kontrak : Carbon Meas / WBS130-210 / CC – CCFPI untuk jasa Konsultan Teknis Proyek *Climate Change, Forest and Peatlands Project in Indonesia* (CCFPI) di dua wilayah yaitu wilayah Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya, di Propinsi Jambi dan Areal Eks-PLG Blok A, Mentangai, di Propinsi Kalimantan Tengah. Laporan ini berisi hasil kajian perolehan karbon dari beberapa kegiatan intervensi pada dua lokasi proyek CCFPI, yaitu di wilayah sebagian dari TN. Berbak, Jambi, beserta tiga desa di sekitarnya dan di wilayah Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalteng.

Sesungguhnya, intervensi yang telah dilakukan proyek CCFPI di kawasan TNB dan sekitarnya dan di areal Eks-PLG, tidak hanya satu kegiatan. Pihak-pihak lain di luar Proyek CCFPI juga telah menjalankan berbagai kegiatan dan kebijakan yang terkait dengan pengelolaan hutan dan lahan gambut di kedua lokasi tersebut. Dari segi dampak kegiatan, baik-kegiatan proyek CCFPI maupun kegiatan lain juga memberikan pengaruh kepada aspek ekosistem dan aspek sosial ekonomi masyarakat di sekitar hutan dan lahan gambut. Oleh karena itu, untuk membatasi kajian, laporan ini hanya akan membahas secara mendalam dampak dari *backbone* dari kegiatan intervensi oleh proyek CCFPI. Dampak yang dimaksud dalam kajian ini adalah serapan karbon yang didapat dari kegiatan intervensi.

Pengkajian dampak kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Maret 2006. Sedangkan kegiatan intervensinya sendiri telah dimulai pada akhir tahun 2003 sampai dengan awal tahun 2004. Pengkajian dilakukan dengan penelusuran dan kompilasi data satelit, pengumpulan dan analisis data sekunder wilayah kajian, penafsiran dan pemetaan, serta survei lapangan untuk penentuan perolehan karbon.

Terjadinya gangguan perekaman data satelit mulai dari bulan Oktober 2005 sampai dengan saat ini menyebabkan data tersebut tidak dapat digunakan secara optimal. Sebagai alternatif penyelesaian analisis data digital dilakukan secara manual. Pada laporan ini, analisis dilakukan pada serial data satelit tahun 1989, 1999, 2002 serta tahun 2005 untuk areal Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya, Jambi, sedangkan untuk wilayah eks PLG Blok A, Mentangai, Kalteng serial data satelit yang digunakan adalah tahun 1990, 2000, 2003 dan tahun 2005.

Tim peneliti IPB berharap laporan ini memenuhi harapan kedua pihak sesuai Surat Perjanjian Kerjasama. Tim peneliti IPB mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas kepercayaan dan kerjasama yang baik antara WI-IP dengan Tim peneliti IPB.

Bogor, Januari 2007

Tim Peneliti IPB

Ringkasan

1. PENDAHULUAN

Proyek CCFPI merupakan proyek yang berkaitan dengan serapan karbon (Carbon sequestration) yang dibiayai melalui Dana Pembangunan dan Perubahan Iklim Kanada. Proyek ini dirancang untuk meningkatkan pengelolaan berkelanjutan pada hutan dan lahan gambut di Indonesia agar kapasitasnya dalam menyerap karbon meningkat serta mata pencaharian masyarakat di sekitarnya menjadi lebih baik.

Salah satu kegiatan yang dilaksanakan oleh Proyek CCFPI adalah dilaksanakannya intervensi pada dua lokasi kegiatan. Intervensi di Sumatera dilaksanakan di TNB dan kawasan penyangganya. Intervensi lainnya dilaksanakan di areal Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah.

Intervensi di TNB dan kawasan penyangganya, dimaksudkan untuk membatasi kerusakan dan mengurangi tekanan-tekanan terhadap eksploitasi sumber daya alam hutan rawa gambut di TNB. Intervensi yang dilaksanakan sejak akhir tahun 2003, mengambil lokasi di tiga buah desa yang terletak dalam kawasan penyangga (*buffer zone*) maupun di dalam kawasan TNB. Ketiga desa tersebut adalah Desa Sungai Aur, Desa Telago Limo dan Desa Sungai Rambut.

Kegiatan intervensi di ketiga desa di sekitar TNB tersebut meliputi: (1) Patroli bersama yang bertujuan untuk mengawasi kemungkinan terjadinya penebangan liar dan kebakaran hutan di dalam TNB, dengan melibatkan berbagai *stakeholders*, (2) Pembentukan dan Pelatihan Pemadaman Kebakaran di ketiga desa untuk mengantisipasi terjadinya kebakaran di dalam dan sekitar TNB, (3) Pembangunan Rumah Jaga & Pintu Gerbang TNB sebagai sarana untuk mengaktifkan pengawasan terhadap keluar-masuknya orang ke dalam TNB, (4) Pemberian Dana Hibah (*small grant fund*) kepada sejumlah kelompok masyarakat di tiga desa tersebut di atas. Untuk yang terakhir ini, dana hibah yang diberikan dapat digunakan oleh anggota kelompok sebagai modal kerja untuk memulai usaha kecil yang mereka minati (misal untuk usaha beternak ayam, itik, kambing atau sebagai modal untuk kegiatan di sektor pertanian), namun sebagai “balas jasa” dari pemberian hibah tersebut, mereka diwajibkan melakukan penanaman pohon kehutanan.

Intervensi di areal Eks-PLG Blok A, Mentangai, merupakan salah satu upaya untuk menyelamatkan bagian dari lahan gambut di lokasi Eks-PLG tersebut. Intervensi yang dilakukan berupa penyekatan-penyekatan (*blockings*) beberapa saluran pada lokasi Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah. Sebanyak 7 (tujuh) buah block telah dibangun dengan maksud mencegah larinya air gambut ke sungai melalui agar saluran-saluran yang terbengkelai (*neglected/abandoned*) ini. Setelah saluran diblok, diharapkan air di dalam tanah gambut (*ground water*) akan naik, gambut menjadi tetap basah, tidak mudah terbakar dan subsidensi dapat dikurangi, dan akhirnya karbon yang terdapat di dalam lahan gambut dapat dipertahankan.

Tulisan ini tidak akan membahas berbagai dampak yang ditimbulkan oleh masing-masing intervensi. Tulisan ini juga tidak membahas bagaimana model simulasi hidrologi untuk kawasan Eks PLG Blok A, Mentangai dibuat. Tulisan ini menitikberatkan kajian pada suatu indikator berupa nilai total perolehan karbon (C gained) sebagai dampak dari berbagai intervensi di lokasi kegiatan proyek CCFPI di wilayah TN Berbak serta kawasan penyangganya di Jambi dan di wilayah Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah.

2. DELINEASI BATAS LOKASI KEGIATAN

Dalam rangka penentuan deliniasi batas kegiatan (*boundary project*) untuk wilayah penyangga dan kawasan hutan TNB ditentukan berdasarkan:

- Batas di luar kawasan (wilayah *buffer zone*) meliputi wilayah administrasi ketiga desa yang masyarakatnya menerima dana hibah dari CCFPI bertempat tinggal. Batas-batas desa ini berhimpitan langsung dengan batas luar dari TNB. Aktivitas sehari-hari masyarakat dari ketiga desa adalah sebagai petani dan (sebagian) sebagai penebang pohon di dalam TNB.
- Batas di dalam kawasan hutan TNB ditentukan berdasarkan : (a) batas luar kawasan hutan TNB yang berbatasan langsung secara administrasi dengan ketiga desa tersebut, dan (b) batas dalam dari TNB yang merupakan wilayah jangkauan masyarakat dari ketiga desa tersebut dalam kegiatan pemanfaatan sumberdaya alam (termasuk penebangan pohon secara illegal) di dalam bagian kawasan TNB.

Untuk penentuan delineasi batas kegiatan (*boundary project*) untuk wilayah Eks_PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah digunakan suatu model simulasi hidrologi. Input data yang digunakan dalam simulasi tersebut adalah: curah hujan, tinggi muka air tanah mingguan dan tinggi muka air drainase mingguan dan harian. Luas kawasan kajian ini ditetapkan dari hasil model simulasi hidrologi yang mencerminkan luasan lahan gambut yang berhasil dinaikan muka airtanahnya.

3. METODA PENDUGAAN SIMPANAN KARBON

3.1. Metode Pengambilan contoh & Perhitungan Simpanan Karbon di Atas Permukaan.

a. Penentuan petak pengambilan contoh

Untuk memperoleh data simpanan karbon atas permukaan (*above ground*) dilakukan pengukuran di lapangan dengan membuat Petak Contoh Pengukuran (PCP). Ukuran PCP untuk masing-masing tipe penutupan lahan adalah sebagai berikut:

- i. Tipe penutupan lahan oleh vegetasi hutan/pohon, ukuran PCP-nya 20 m x 50 m (luas 0,1 ha)
- ii. Tipe penutupan lahan oleh vegetasi non pohon/non hutan ukuran PCP bervariasi sebagai berikut :
 - Belukar, ukuran PCP yaitu 10m x 10 m
 - Semak, ukuran PCP yaitu 5 m x 5 m
 - Padang rumput, ukuran PCP yaitu 2 m x 2 m
 - Ladang, ukuran PCP yaitu 5 m x 5 m
 - Tanah kosong, ukuran PCP yaitu 2 m x 2 m

b. Perhitungan Simpanan Karbon Atas Permukaan

Untuk menghitung besarnya simpanan karbon atas permukaan, dibedakan antara yang bertipe vegetasi hutan dan non hutan.

- Perhitungan Karbon pada Vegetasi Hutan

Untuk pendugaan simpanan “karbon atas permukaan” pada tipe vegetasi hutan digunakan persamaan alometrik berdasarkan Buku Panduan Petunjuk Lapangan Pendugaan Cadangan Karbon pada Lahan Gambut (Murdiyarso *et.al.*, 2004) yaitu:

$$W = BJ 0,19 D^{2,37}$$

Dimana :

BJ = berat jenis kayu (g/cm^3)

W = biomassa kering pohon (kg)

D = diameter pohon setinggi dada (cm)

Berat jenis (BJ) kayu rata-rata berkisar antara 0,53 – 0,71 g/cc, jika jenis/spesies pohon yang ditemui di lapangan tidak memiliki data BJ, maka nilai BJ diasumsikan sama dengan satu (1). Selanjutnya, cadangan atau simpanan karbon (C dalam kg) diduga dengan mengalikan biomassa dengan faktor konversi (Murdiyarso *et.al.*, 2004) sebagai berikut:

$$C = 0,5 W$$

Dimana :

W = Biomasa pohon (Kg)

- Perhitungan Karbon pada vegetasi Non Hutan

Termasuk dalam kategori non hutan adalah komunitas tumbuhan yang tergolong pada tipe penutupan vegetasi alami : semak, belukar, padang rumput; dan vegetasi budidaya (non alami) tanaman karet dan ladang. Pendugaan untuk ketegori non hutan ini menggunakan rumus berikut :

$$BKt = \frac{BKc}{BBc} \times BBt$$

Dimana :

BKt = Biomasa Kering total (kg)

BBt = Biomasa Basah total (kg)

BBc = Biomasa Basah contoh (kg)

BKc = Biomasa Kering contoh (kg)

3.2. Metode Penghitungan dugaan Simpanan Karbon Bawah Permukaan

Berdasarkan Petunjuk Lapangan Pendugaan Cadangan Karbon pada Lahan Gambut (Murdiyarso *et.al.*, 2004), penghitungan simpanan karbon bawah permukaan (*below ground carbon store*) didasarkan pada data bobot isi (*bulk density*) gambut, ketebalan gambut, luas areal gambut dan kadar karbon. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Simpanan Karbon (KC)} = B \times A \times D \times C$$

Dimana :

- KC = Simpanan karbon dalam ton
- B = Bobot isi (BD, bulk density) tanah gambut dalam gr/cc atau ton/m³, untuk Jambi nilainya 100 – 230 kg/m³ untuk Kalimantan nilainya 130 – 150 kg/m³
- A = Luas tanah gambut dalam m²
- D = Ketebalan gambut dalam m (ketebalan di wilayah kajian berkisar antara 1.1 – 4.0 m)
- C = Kadar karbon (C-organik) dalam persen (%), digunakan nilai antara 48% - 53% untuk kalimantan digunakan nilai rata-rata 50%

3.3. Metoda Pengumpulan Data Sosial-Ekonomi di Lokasi Jambi

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam kajian ini adalah menggunakan teknik observasi dan wawancara.. Observasi ditujukan terhadap aktifitas ekonomi masyarakat penerima hibah (*small grant*). Selain itu dilakukan pula observasi dan evaluasi terhadap keberhasilan kegiatan penanaman tanaman kehutanan sebagai kompensasi dari dana hibah yang diberikan proyek CCFPI. Teknik wawancara terdiri dari dua macam yaitu: wawancara dengan menggunakan kuesioner terhadap responden terpilih dan wawancara bebas dengan berbagai nara sumber/informan yang dapat ditemui.

4. DAMPAK INTERVENSI TERHADAP HASIL PENDUGAAN KARBON

4.1. Wilayah Kajian TNB dan Kawasan Penyangga, Jambi

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengetahui dampak berbagai intervensi terhadap perolehan below and above ground carbon (termasuk hasil tanaman oleh masyarakat), meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Intepretasi terhadap citra landsat pada tahun-tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005 yang bertujuan untuk mengetahui macam-macam tipe dan perubahan penutupan lahan.
- Simpanan Karbon Atas Permukaan (Hutan dan Non Hutan) hasil Intepretasi Landsat images tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005, serta perolehan karbon dari hasil penanaman oleh masyarakat penerima *small grant* dari CCFPI
- Simpanan Karbon Bawah Permukaan hasil Intepretasi citra Landsat tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005

Selanjutnya hasil perolehan karbon dihitung sejak intervensi oleh CCFPI dilakukan, yaitu sejak pertengahan tahun 2003 s/d pertengahan tahun 2006 (berlangsung selama 3 tahun).

a. Hasil interpretasi citra, tipe penutupan dan perubahan luas penutupan lahan

Dari hasil penentuan deliniasi batas kegiatan proyek (*boundary project*) CCFPI diperoleh luas sebesar 42.746,67 ha. Batas wilayah kegiatan proyek tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu: wilayah luar kawasan Taman Nasional Berbak, meliputi 3 desa binaan seluas kurang lebih 17.221,88 ha (atau 40,29 %) dan wilayah dalam kawasan TNB, yang berbatasan langsung dengan ketiga desa tersebut dan diduga mendapatkan dampak langsung maupun tidak langsung dari aktivitas ketiga masyarakat desa tersebut seluas kurang-lebih 24.324,71 ha (56,90%) dari total wilayah kajian. Disamping itu ada sekitar 1200,08 ha (2,81 %) areal wilayah kajian berupa sungai yang berada di dalam dan di luar kawasan TNB.

Selanjutnya terhadap batas wilayah kajian di atas, dengan bantuan citra Landsat dari berbagai tahun pengeluaran yang berbeda, dilakukan kajian-kajian terhadap tipe dan luas dari masing-masing penutupan lahan (Tabel 1) serta perubahan nilai below and above ground carbonnya, baik pada periode sebelum proyek CCFPI dilakukan (sebelum tahun 2003) maupun setelah CCFPI dilaksanakan (tahun 2003 s/d 2006).

Citra landsat yang digunakan untuk periode sebelum CCFPI dilakukan, adalah keluaran tahun 1989, 1999 dan 2002; sedangkan untuk kajian-kajian selama periode kegiatan CCFPI menggunakan hasil intepretasi pada citralandsat tahun 2005. Semua intepretasi-intepretasi terhadap perubahan luas dari berbagai tipe land cover beserta nilai karbonnya pada tahun-tahun yang disebutkan di atas, dilakukan dengan mengacu kepada hasil pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan (*ground truthing*) pada bulan Mei – Juli 2006. Tabel berikut ini menggambarkan luas dan tipe penutupan lahan di dalam wilayah kajian.

Hasil interpretasi citra satelit dapat dilihat pada gambar 23a sampai dengan gambar 26b di halaman 55 sampai dengan 62 pada bagian utama laporan.

Tabel 1. Luas penutupan lahan di dalam dan di luar kawasan TNB, Jambi

Tipe Penutupan Lahan	Luas (Ha)			
	Th. 1989	Th. 1999	Th. 2002	Th. 2005
Di dalam bagian kawasan TNB				
Hutan rawa gambut primer	14.053,18	13.797,18	13.797,18	13.329,11
Hutan bekas tebangan	10.144,68	9.201,50	8.183,77	8.109,79
Lahan bekas kebakaran	0.00	209,64	788,17	1.543,58
Belukar	0.00	173,54	586,76	750,28
Semak	0.00	0.00	98,64	180,57
Padang rumput	126,85	942,86	870,19	411,38
Total Penutupan Lahan di dalam Kawasan TNB	24.324,71	24.324,71	24.324,71	24.324,71
Di luar kawasan TNB				
Hutan rawa gambut primer	147,00	147,00	145,96	73,09
Hutan bekas tebangan	13.835,62	9.162,41	5.803,26	5.207,83
Lahan bekas kebakaran	1.220,12	2.704,07	2.111,96	3.917,54
Belukar	480,89	2.193,24	4.613,60	3.520,46
Semak	261,01	69,04	1.060,56	1.205,39
Padang rumput	729,14	2.019,48	1.548,76	1.260,97
Perladangan, sawah dan pemukiman	548,09	926,64	1.937,78	2.036,60
Total Penutupan lahan di luar Kawasan TNB	17.221,88	17.221,88	17.221,88	17.221,88
Sungai	1.200,08	1.200,08	1.200,08	1.200,08
Total area kajian (ha)	42.746,67	42.746,67	42.746,67	42.746,67

Dari tabel di atas terlihat bahwa luas tutupan lahan oleh hutan primer di dalam bagian kawasan TNB (13,329 ha – 14,053 ha) jauh lebih besar daripada di luar kawasan (73 – 147 ha). Hal ini dapat dimengerti, karena TNB merupakan kawasan lindung yang bersatus taman nasional. Besarnya luas hutan bekas tebangan di dalam TNB (8,110 - 10,145 ha) mencerminkan adanya kegiatan penebangan *illegal* yang telah mulai berlangsung sejak tahun 1989 atau mungkin sebelum tahun 1989. Kebakaran di dalam kawasan mulai pada tahun 1999 (210 ha) dan semakin luas hingga mencapai 1,544 ha pada tahun 2005.

Sedangkan pada lahan di luar kawasan TNB, luas hutan tebangannya justru semakin berkurang, yaitu dari 13.835 ha pada tahun 1989, menjadi 5.207 ha pada tahun 2005. Berkurangnya luas hutan tebangan di luar TNB ini mungkin disebabkan karena jumlah pohon/kayu yang semakin berkurang, sehingga untuk mempertahankan kebutuhan akan kayu masyarakat melakukan penebangan secara ilegal di dalam kawasan TNB. Di luar kawasan TNB, luas aeral terbakar meingkat dari 1.220 ha pada tahun 1989 hingga mencapai 3.917 pada tahun 2005.

b. Simpanan Karbon Atas Permukaan

- Simpanan karbon atas permukaan (Hutan dan Non Hutan)

Berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005 (Tabel 2), nilai total simpanan karbon atas permukaan pada tahun 1989 sebesar 3.399.056 ton C, tahun 1999 sebesar 3.023.535 ton C, tahun 2002 turun menjadi 2.758.220 ton C, tahun 2005/2006 turun lagi menjadi 2.618.649 ton C. Nilai simpanan karbon tersebut mencakup karbon yang berada di dalam dan di luar kawasan taman nasional. Laju penurunan simpanan karbon pertahun di luar kawasan lebih tinggi (27.336 – 66.072 ton C/th) jika dibandingkan dengan laju penurunan di dalam kawasan TNB (8.235 – 19.158 ton C/th).

Tabel 2. Simpanan Karbon Atas Permukaan di Kawasan Penyangga dan Kawasan Taman Nasional Berbak tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005/2006

Deskripsi	Total simpanan karbon atas permukaan (ton C)			
	1989	1999	2002	2005/06
Total simpanan karbon di dalam kawasan TNB	2,295,229	2,212,882	2,145,784	2,088,311
Total penurunan simpanan karbon di dalam kawasan TNB	82,347	67,098		57,473
Laju penurunan karbon di dalam kawasan TNB (ton C/th)	8,235	22,366		14,368
Total penambahan karbon atas permukaan di dalam kawasan TNB selama 3 th berlangsungnya proyek CCFPI	9,625			
Tahun	1989	1999	2002	2005/06
Total simpanan karbon di luar kawasan TNB	1,103,827	810,653	612,436	530,338
Total penurunan simpanan karbon di luar kawasan TNB	- 293,174	- 198,217		- 82,098
Laju penurunan karbon di luar kawasan TNB (ton C/th)	- 29,317	- 66,072		- 20,525
Total penambahan karbon atas permukaan di luar kawasan TNB selama 3 th proyek CCFPI berjalan	116,119			
Tahun	1989	1999	2002	2005/06
Total simpanan karbon di dalam dan di luar TNB	3,399,056	3,023,535	2,758,220	2,618,649
<i>Catatan:</i> Di Jambi, intervensi oleh proyek CCFPI dimulai pertengahan th 2003 sampai dilakukan pengukuran pada bulan Mei 2006, dengan demikian, penambahan C dihitung selama 3 tahun berlangsungnya proyek CCFPI				

Jika tidak ada berbagai intervensi oleh proyek CCFPI maupun oleh kebijakan lain diasumsikan laju kehilangan karbon atas permukaan di dalam dan luar kawasan TNB pada periode 2002-2005/2006 sama dengan periode tahun 1999-2002, yaitu sebesar **22.366** ton C/tahun . Dengan pendekatan tersebut, tanpa adanya intervensi karbon yang hilang antara tahun 2002-2005/2006 diperkirakan sebesar $2.145.784 \text{ tonC} - (3 \text{th} \times 22.366 \text{ ton C/th}) = \mathbf{2.078.686}$ tonC. Dengan demikian, intervensi tersebut telah menyelamatkan karbon atas permukaan sebesar $2.088.311 \text{ tonC} - 2.078.686 \text{ tonC} = \mathbf{9.625}$ tonC.

Jika diasumsikan laju kehilangan karbon atas permukaan di luar TNB (kawasan penyangga) pada tahun 2002-2005/2006 sama dengan laju kehilangan karbon atas pada periode tahun 1999-2002 sebesar **66.072** ton C/tahun maka karbon yang hilang antara tahun 2002-2005/2006 sebesar $612.436 \text{ tonC} - (3 \text{ tahun} \times 66.072 \text{ ton C/tahun}) = \mathbf{414.219}$ tonC. Berdasarkan pendekatan di atas, intervensi telah menyelamatkan karbon sebesar $530.338 \text{ tonC} - 414.219 \text{ tonC} = \mathbf{116.119}$ tonC. Dengan demikian total karbon atas permukaan yang dapat diselamatkan baik di dalam maupun di luar kawasan TNB tahun 2005/2006 karena adanya intervensi dari CCFPI sebesar $= 9.625 \text{ ton C} + 116.119 \text{ ton C} = \mathbf{125.744}$ ton C.

- Simpanan Karbon Atas Permukaan Tanah di Areal Tanaman Rehabilitasi oleh Masyarakat di tiga desa

Berdasarkan hasil survai pada tiga desa di kawasan penyangga TNB, bulan Mei 2006, jumlah tanaman kehutanan, perkebunan dan buah-buahan kegiatan small grant CCFPI yang berhasil hidup adalah 73,266 batang. Dari seluruh tanaman ini, 64,109 batang adalah kelompok tanaman perkebunan (coklat, pinang, karet, kemiri, tebu, kapuk, petai dan kopi) 6,822 batang tanaman buah-buahan (yang terdiri dari jeruk, sawo, rambutan, mengkudu, mangga, jengkol, cempedak, kedondong dan duku) dan 3,055 batang tanaman kehutanan (mahoni, bungur, sungkai, ramin, pulai, balam, dan jelutung). Lima jenis terakhir dari kelompok tanaman kehutanan merupakan tanaman khas di lahan gambut.

Berdasarkan jenis yang ditanam, ternyata urutan tanaman terbanyak yang ditanam adalah: tebu (*Saccarum officinale*) 38.681 batang, karet (*Hevea brasiliensis*) sebanyak 13.721 batang dan coklat (*Theobroma cacao*) sebanyak 8.625 batang; sisanya 12,239 terdiri dari berbagai tanaman lainnya. Berdasarkan kandungan karbon jenis karet (*Hevea brasiliensis*) adalah paling besar (3,7 ton), diikuti oleh coklat (*Theobroma cacao*) sebesar 2,6 ton dan tebu 1.4 ton. Secara keseluruhan, banyaknya karbon yang diperoleh dari tanaman rehabilitasi/kompensasi bantuan WI-IP di ketiga desa kajian sebanyak **10,01** ton C.

c. Simpanan Karbon Bawah Permukaan pada tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005/2006

Dalam proses penghitungan simpanan karbon bawah permukaan, salah satu variable paling penting yang sangat berpengaruh adalah ketebalan gambut. Ketebalan gambut dapat berkurang akibat adanya subsidensi, oksidasi dan tercuci /terbawa aliran air. Untuk mengetahui besarnya subsidensi pada masing-masing tipe penutupan lahan digunakan rumus yang dikemukakan oleh Wosten, Ismail dan van Wijk, 1997 sbb:

$Laju\ subsidensi\ (cm/th) = 0,04 \times\ tinggi\ muka\ air\ (cm)$

Tabel 3. Hasil perhitungan laju subsidensi masing-masing tipe penutupan lahan berdasarkan masing-masing tinggi muka air gambut.

Tipe Penutupan Lahan	Rata-rata tinggi muka air gambut (cm)	Laju subsidensi (cm/th)
Hutan primer	10	0.4
Hutan bekas tebangan	15	0.6
Semak	30	1.2
Lahan bekas kebakaran	40	1.6
Padang rumput	25	1.0
Belukar	30	1.2
Sawah, perladangan	25	1.0

Dari hasil interpretasi citra Landsat dan dengan memperhitungkan angka laju subsidensi di atas, nilai total simpanan karbon bawah permukaan di wilayah kajian (Tabel 4.) baik yang berada di luar maupun di dalam kawasan TNB pada tahun 1989 sebesar 93.625.200 ton C, tahun 1999 sebesar 87.065,283 ton C, tahun 2002 turun menjadi 82.545,860 ton C, tahun 2005/2006 turun lagi menjadi 79.871,551 ton C. Laju penurunan simpanan karbon bawah permukaan pertahun di luar kawasan lebih tinggi (486.880 – 1,045,884 ton C/th) jika dibandingkan dengan di dalam kawasan TNB (169,112 – 460,591 ton C/th).

Tabel 4. Simpanan karbon bawah permukaan di kawasan penyangga dan di dalam kawasan TNB tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005/2006

Deskripsi	Total Simpanan karbon bawah permukaan (ton C)			
	1989	1999	2002	2005/06
Total simpanan karbon bawah permukaan di dalam kawasan TNB	59,390,354	57,699,233	56,317,461	55,160,430
Total penurunan simpanan karbon bawah permukaan di dalam kaw. TNB	1,691,121	1,381,772	1,157,031	
Laju penurunan karbon per tahun di dalam kawasan TNB (ton C/th)	169,112	460,591	385,677	
Total penambahan simpanan karbon bawah permukaan selama 3 th proyek CCFPI berjalan	224,741			
Tahun	1989	1999	2002	2005/06
Total simpanan karbon bawah permukaan di luar kawasan TNB	34,234,846	29,366,050	26,228,399	24,711,121
Total penurunan simpanan karbon bawah permukaan di luar kaw. TNB	4,868,796	3,137,651	1,517,278	
Laju penurunan karbon per tahun di luar kawasan TNB (ton C/th)	486,880	1,045,884	505,759	

Deskripsi	Total Simpanan karbon bawah permukaan (ton C)			
	1989	1999	2002	2005/06
Total penambahan simpanan karbon bawah permukaan selama 3 th proyek CCFPI berjalan	1,620,373			
Tahun	1989	1999	2002	2005/06
Total simpanan karbon bawah permukaan di luar dan di dalam kaw. TNB	93,625,200	87,065,283	82,545,860	79,871,551
<i>Catatan:</i> Di Jambi, proyek CCFPI project dimulai tahun 2003 sampai dengan Des. 2006				

Jika tidak ada berbagai intervensi oleh proyek CCFPI maupun oleh kebijakan lain, diasumsikan laju kehilangan karbon bawah permukaan di dalam kawasan TNB pada tahun 2002-2005/2006 sama dengan laju kehilangan karbon pada periode 1999-2002, yaitu sebesar **460,591** ton C/tahun. Dengan pendekatan tersebut, karbon yang hilang antara tahun 2002-2005/2006 adalah sebesar 56,317,461 ton C – (3th x 460,591 ton C/th) = **54,935,689** tonC. Dengan demikian, kegiatan intervensi telah menyelamatkan karbon atas sebesar 55,160,430 tonC - 54,935,689 tonC = **224,741** ton C.

Jika diasumsikan laju kehilangan karbon bawah permukaan di luar TNB (kawasan penyangga) pada tahun 2002-2005/2006 sama dengan laju kehilangan karbon pada periode tahun 1999-2002 sebesar **1,045,884** ton C/tahun maka karbon yang hilang antara tahun 2002-2005/2006 sebesar 26,228,399 ton C – (3 tahun x 1,045,884 C/tahun) = **23,090,748** tonC. Dengan demikian, kegiatan intervensi telah menyelamatkan karbon di luar kawasan sebesar 24,711,121 tonC – 23,090,748 tonC = **1,620,373** tonC. Total karbon bawah permukaan yang dapat diselamatkan setelah adanya intervensi dari CCFPI selama 3 tahun (2003/04 s/d 2005/06) sebesar = 224,741 ton C + 1,620,373 ton C = **1,845,114** ton C.

4.2. Wilayah kajian Eks PLG Blok, A Mentangai, Kalimantan Tengah

a. Hasil Interpretasi Citra, Tipe Penutupan dan Perubahan Luas Penutupan

Dari hasil simulasi model hidrologi, dampak penabatan terhadap perubahan sistem hidrologi di Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah adalah seluas 43.451,468 ha. Pada tahun 1990, berdasarkan interpretasi citra Landsat, sebelum kawasan kajian di Blok A Mentangai dibuka sebagai situs Proyek Lahan gambut 1 juta hektar, sebagian besar dari kawasan ini masih berupa hutan rawa gambut rapat yaitu 28.886,056 ha (66,5 %), lalu sisanya sebagai hutan rawa gambut bekas tebangan 13.603,012 ha (31,3%), belukar 673,233 ha (1.5 %), semak campuran 133,792 ha (0,3 %), semak paku-pakuan 0,243 ha (0.06%) dan tanah terbuka bekas kebakaran sekitar 94,936 ha (0.2 %) serta danau/kenampakan air seluas 60,206 ha (0.14%). Mulai tahun 2000 dan selanjutnya, di dalam kawasan yang sama mulai terlihat adanya kecenderungan perubahan penutupan lahan dari “hutan rawa gambut rapat” menjadi “hutan rawa gambut bekas tebangan”, “belukar”, “semak” dan “tanah terbuka bekas kebakaran”.

Hasil interpretasi citra satelit dapat dilihat pada gambar 37a sampai dengan gambar 62b di halaman 95 sampai dengan 102 pada bagian utama laporan.

Tabel 5. Perubahan penutupan lahan di wilayah kajian Blok A, Mentangai dari tahun 1990, 2000, 2003, 2006.

Tipe Penutupan Lahan	TAHUN			
	1990	2000	2003	2006*
Hutan Rawa Gambut Primer	28,886.056	16,539.645	16,461.938	16,461.938
Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan	13,603.012	20,705.009	19,977.218	19,943.568
Belukar	673.233	1,373.287	2,140.326	2,457.769
Semak Paku-pakuan Campur (Bekas Kebakaran)	133.792	1,091.017	1,467.837	1,466.816
Semak Paku-pakuan (Bekas Kebakaran)	0.243	914.536	413.950	1,263.810
Tanah Terbuka (Bekas Kebakaran)	94.936	2,767.777	2,930.002	1,797.371
Danau	60.197	60.197	60.197	60.197
*) interpretasi landsat images yang digunakan adalah th 2005	43,451.468	43,451.468	43,451.468	43,451.468

b. Simpanan Karbon Atas Permukaan Hutan dan Non Hutan

Total simpanan karbon atas permukaan di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai tahun 1990 adalah sebesar 2.068.451 ton, tahun 2000 sebesar 1.635.947 ton (turun **432.504** ton), tahun 2003 sebesar 1.627.912 ton (turun **8.035** ton), tahun 2004 sebesar 1,625,232 ton (turun **2,680** t), sedangkan tahun 2006 sebesar 1.637.000 ton (terjadi kenaikan sebesar **11.768** ton).

Di dalam wilayah kajian, laju penurunan simpanan karbon terbesar terjadi pada periode 1990-2000, yaitu rata-rata **43.250** ton/th, lalu berkurang pada periode 2000-2003/04, yaitu rata-rata **2.680** ton/th. Tapi pada periode setelah tahun 2004 sampai dengan 2006 (selama 2 tahun) justru terjadi peningkatan simpanan karbon rata-rata sebesar **5.884** ton/th. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 6. Simpanan karbon atas permukaan di areal Eks-PLG, Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah.

Deskripsi	Total simpanan karbon atas permukaan (ton C)				
	1990	2000	2003	2004	2006
Total Simpanan karbon	2,068,451	1,635,947	1,627,912	1,625,232	1,637,000
Total perubahan simpanan karbon	-432,504	-8,035	-2,680		+11,768
Laju perubahan simpanan karbon (ton C/th)	-43,250	-2,678	-2,680		+5,884

Catatan: jika semua tabat/dam selesai dibangun tahun 2004, maka dampak penabatan terhadap perubahan simpanan karbon atas permukaan dianggap telah berlangsung selama tahun 2005 dan 2006 (dua tahun). Dengan kondisi ini, maka total simpanan karbon atas permukaan pada tahun 2004 dianggap sebesar 1,627,912 t C – 2,680 t C = 1,625,232 t C (asumsi laju kehilangan C pertahun adalah 2,680 t C, yaitu sama dengan laju kehilangan C pada tahun sebelumnya)

Setelah WIIP pada tahun 2004 melakukan intervensi berupa penyekatan (penabatan) saluran-saluran di Blok A Mentangai, ada 7 dam yang dibangun dalam tahun 2004, simpanan karbon di lokasi kajian cenderung bertambah. Hal ini dimungkinkan karena dengan adanya penabatan, menyebabkan: (a) air di dalam saluran dapat dipertahankan tetap ada di musim kemarau sehingga pengeringan air (*over-drainage*) di lahan gambut dapat dikurangi/dihambat, (b) sistem hidrologi menjadi lebih baik, sehingga lahan gambut tetap basah dan kebakaran lahan dan hutan gambut dapat dicegah, dan (c) tanah gambut menjadi basah, sehingga memungkinkan suksesi vegetasi alami maupun kegiatan rehabilitasi tanaman berjalan lebih baik, semua kondisi ini akhirnya menyebabkan penambahan karbon atas permukaan selama periode tahun 2005 s/d 2006 (dua tahun).

Jadi, jika pada wilayah kajian (*study area*) tidak dilakukan penyekatan saluran-saluran maka diasumsikan bahwa laju pengurangan karbon dari tahun 2005 sampai tahun 2006 sama dengan laju pengurangan yang terjadi pada periode tahun 2000 – 2004 yaitu sekitar **2.678** ton/tahun. Dengan demikian diperkirakan simpanan karbon atas permukaan pada akhir tahun 2006 menjadi 1.625.232 ton C – (2 tahun x 2.678 ton C/tahun) = **1.619.878** ton C. Namun demikian pada tahun 2006 jumlah karbon yang terukur adalah 1.637.000 t. Dapat disimpulkan bahwa dengan keberadaan tabat selama 2 tahun (2004-2006), jumlah karbon atas permukaan tanah yang berhasil diselamatkan/diamankan/diperoleh sebesar (1.637.000tC- 1.619.878 tC = **17.122** ton C.

c. **Pendugaan Karbon Atas Permukaan untuk Tanaman Sekitar Tabat**

Setelah penabatan saluran-saluran di wilayah kajian, WIIP juga melakukan penanaman bibit tanaman asli gambut (indigenous peatland species) di pinggir saluran yang ditabat. Jumlah total bibit yang ditanam adalah 7.171; terdiri dari berbagai jenis tanaman pohon (hutan), diantaranya jelutung *Dyera lowii* mencapai 4.123 bibit, disusul belangeran *Shorea belangeran* sebanyak 1.702 bibit, perupuk *Lophopetalum sp* 521 bibit dan jenis-jenis tanaman pohon lainnya sebanyak 825 anakan.

Setelah dilakukan perhitungan kandungan karbon terhadap semua jenis vegetasi yang ditanam di atas, maka total karbon yang diperoleh hingga tahun 2006 adalah sebesar 777,53 kg atau sekitar **0,777** ton. Karbon terbanyak sesuai jumlah jenis tanaman yang ditanam yaitu jelutung, belangeran dan perupuk. Dalam pertumbuhannya terlihat bahwa semua jenis tanaan di atas tumbuh sangat lambat, pada umur 2-3 tahun tinggi anakan baru mencapai rata-rata kurang dari 50 cm. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tingkat kesuburan tanah gambut yang rendah.

d. Simpanan Karbon Bawah Permukaan

Dalam proses penghitungan simpanan karbon bawah permukaan, salah satu variable yang sangat berpengaruh adalah ketebalan gambutnya. Namun ketebalan gambut ini bisa berkurang akibat adanya subsidensi (karena muka air gambutnya turun), oksidasi (karena terbakar maupun muka airnya turun) dan tercuci terbawa aliran air. Sehingga dalam menentukan simpanan karbon bawah permukaan, semua faktor penyebab di atas harus diperhitungkan.

Untuk mengetahui dampak penabatan terhadap perolehan karbon bawah permukaan di wilayah kajian, maka dilakukan 2 pendekatan. Yaitu (1) penghitungan perubahan simpanan/perolehan karbon bawah permukaan sebagai akibat terjadinya pengurangan nilai subsidensi oleh adanya penabatan dan (2) penghitungan perubahan simpanan/perolehan karbon sebagai akibat: tercucinya gambut akibat drainase, hilangnya lapisan gambut akibat kebarakan dan pemampatan (*compaction*) gambut serta oksidasi dan reduksi.

- Perhitungan perubahan simpanan/perolehan karbon bawah permukaan sebagai akibat terjadinya pengurangan nilai subsidensi.

Dari hasil simulasi subsiden yang didasarkan pada simulasi perubahan tingi muka air tanah di lokasi kajian dan datanya dibatasi hanya untuk periode tahun 2004 s/d 206, diperoleh hasil bahwa lahan gambut dengan scenario di-blok dan tidak di-blok mengalami laju subsidensi setiap tahunnya yang berbeda-beda. Selama kurun waktu antara tahun 2004 s/d 2006, penabatan saluran-saluran dengan dibangunnya 7 buah dams telah menyebabkan nilai subsidence sebesar **3.53** cm/th, sedangkan jika tidak ada tabat nilai subsiden adalah **4.33** cm/th (lihat Tabel). Dari kondisi ini maka dapat dinyatakan bahwa keberadaan tabat/dams, selain telah mampu menaikkan muka air tanah, ia juga dalam kurun waktu 2004-2006 telah mampu mengurangi total subsidence di lokasi kajian sebesar **1.6** cm atau rata-rata **0.8** cm/tahun. [catatan: nilai ketebalan gambut di wilayah kajian berkisar antara kedalaman 1,16 m – 19,75 m; dan 60% dari nilai subsidensi diasumsikan mengalami oksidasi].

Tabel 7. Nilai subsidensi di lahan gambut pada wilayah kajian berdasarkan scenario penabatan dan tanpa penabatan

Tahun	Perkiraan subsidensi (cm)	
	Dengan tabat	Tanpa tabat
2004 - 2005	3.60	4.40
2005 - 2006	3.45	4.25
total 2004 - 2006	7.05	8.65
Rata rata subsidensi per tahun (cm)	3.53	4.33
Rata-rata pengurangan laju subsidensi/th (cm)	0.8	

Selanjutnya dari nilai-nilai subsidence di atas dilakukan perhitungan perolehan akan besarnya karbon di wilayah kajian. Dari Tabel 8 terlihat bahwa jumlah karbon yang diperoleh (dapat dicegah untuk tidak teroksidasi) dari tahun 2004 s/d 2006 pada lokasi kajian bervariasi dan mengikuti pola subsidensi, sebagai akibat adanya penabatan saluran.

Estimasi besarnya karbon yang hilang karena adanya subsidensi, berdasarkan skenario adanya penabatan dan tanpa penabatan disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Estimasi penurunan simpanan karbon dari tahun 2004 s/d 2006 berdasarkan skenario penabatan dan tanpa penabatan

Skenario	Jumlah C	2004 -2005(a)	2005 – 2006(b)	Total (a+b)
Dengan Tabat (x)	Ton C	701.777	677.841	1.379.618
	Ton CO2	2.573.182	2.485.416	5.058.598
	Ton CO2/ha	59	57	
Tanpa Tabat (y)	Ton C	854.535	825.759	1.680.293
	Ton CO2	3.133.294	3.027.783	6.161.076
	Ton CO2/ha	72	70	
Karbon yang diselamatkan (y-x)	Ton C	152.758	147.918	300.676
	Ton CO2	560.112	542.367	1.102.479
	Ton CO2/ha	13	12	

Seperti tercantum dalam Tabel 8, jika saluran-saluran yang terdapat di lokasi kajian tidak di-blok, maka selama periode tahun 2004 s/d 2006 akan diduga terjadi pelepasan karbon sebesar **1,680,293** ton C (atau setara **6,161,076** ton CO2). Dengan adanya penabatan, jumlah karbon yang hilang dapat diturunkan menjadi **1,379,618** ton C (atau setara **5,058,598** ton CO2). Ini berarti, penabatan saluran yang telah dilakukan selama periode 2004/05-2005/06, telah mampu mencegah lepasnya (teroksidasi) karbon sebesar **300,676** ton C (setara **1,102,479** ton CO2).

- Penghitungan perubahan simpanan/perolehan karbon sebagai akibat terucir dan hilangnya lapisan gambut akibat kebakaran

Dalam cara ini, nilai below ground carbon akan dihitung berdasarkan interpretasi penutupan lahan (land cover) pada citra landsat tahun 1990, 2000, 2003 dan 2005 yang dicek dari survey lapangan (*ground truthing*) pada tahun 2006. Dari hasil survey lapangan tahun 2006 tersebut, telah teridentifikasi adanya 6 jenis penutupan lahan, yaitu tanah terbuka, semak bekas kebakaran, semak campuran bekas kebakaran, belukar, hutan primer/hutan rapat dan hutan bekas tebangan.

Masing-masing jenis penutupan lahan di atas, dari tahun 1990 s/d 2006 telah mengalami penurunan ketebalan gambut sebagai berikut: (1) tanah terbuka sebesar 17 cm/tahun, (2) semak bekas kebakaran 8 cm/ tahun, (3) semak campuran bekas kebakaran 5 cm/tahun dan (4) belukar 2 cm/tahun. Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran di lapangan tinggi muka air gambut di hutan primer rata-rata 25 cm dan di hutan bekas tebangan 50 cm, sehingga laju subsidensi [berdasarkan rumus Wosten, Ismail dan van Wijk (1997)] di hutan primer sebesar 1 cm/th dan di hutan bekas tebangan sebesar 2 cm/th.

Laju-laju penurunan di atas diduga oleh adanya proses kimia (oksidasi dan reduksi), tapi lebih banyak oleh proses fisik (kehilangan C karena drainase, terbakar dan pemampatan gambut). [catatan: Dalam pendekatan ini, nilai subsidence rata-rata sebesar 0.8 cm/tahun (atau total 1.6 cm) selama kurun waktu 2004 s/d 2006 telah digunakan untuk mengurangi nilai ketebalan gambut rata-rata pada masing-masing land cover yang berbeda di atas. Sehingga, perhitungan di bawah ini semata-mata merupakan nilai simpanan karbon bawah permukaan tidak termasuk nilai simpanan karbon yang diperoleh akibat berkurangnya subsidensi seperti diuraikan pada pendekatan pertama di atas].

Ringkasan hasil perhitungan simpanan karbon bawah permukaan dari berbagai jenis penutupan lahan adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil perhitungan simpanan karbon bawah permukaan dari berbagai jenis penutupan lahan di Lokasi Kajian Eks PLG Blok A, Mentangai.

Deskripsi	Total simpanan karbon bawah permukaan (ton C)				
	1990	2000	2003	2004	2006
Total simpanan karbon	321,087,172	288,748,077	286,361,315	285,565,728	286,197,978
Total perubahan	-32,339,095	-2,386,762	-795,587	632,250	
Laju perubahan	-3,233,910	-795,587	-795,587	316,125	

Catatan: jika semua tabat/dam selesai dibangun tahun 2004, maka dampak penabatan terhadap perubahan below ground C dianggap telah berlangsung selama tahun 2005 dan 2006 (dua tahun). Dengan kondisi ini, maka total below ground karbon stock pada tahun 2004 dianggap sebesar 286,361,315 t C – 795,587 t C = 285,565,728 t C (asumsi laju kehilangan C pertahun adalah 795,587 t C, yaitu sama dengan laju kehilangan C pada tahun sebelumnya).

Dari Tabel di atas terlihat bahwa total simpanan karbon di bawah permukaan tanah di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai tahun 1990 adalah sebesar 321.087.172 ton, tahun 2000 sebesar 288.748.077 ton (turun **32.339.095** ton), tahun 2003 sebesar 286.361.315 ton (turun **2.386.762** ton), tahun 2004 sebesar 285.565.728 ton (turun **795.587** t), sedangkan tahun 2006 sebesar 286.197.978 ton (terjadi kenaikan sebesar **632.250** ton).

Jika pada wilayah kajian (studi area) tidak dilakukan penyekatan saluran-saluran maka diasumsikan bahwa laju pengurangan karbon bawah permukaan dari tahun 2005 - 2006 sama dengan laju pengurangan pada periode 2000 – 2004 yaitu sekitar **795.587** ton/tahun. Dengan demikian perkiraan simpanan karbon bawah permukaan pada akhir tahun 2006 menjadi 285.565.728 ton C – (2 tahun x 795.587 ton C/tahun) = **283.974.554** ton C. Pada kenyataannya pada tahun 2006 simpanan karbon bawah permukaan yang terukur adalah **286.197.978** t. Dapat dikatakan dengan keberadaan tabat selama 2 tahun (2004-2006), telah menyelamatkan simpanann karbon bawah permukaan sebesar (286.197.978 tC- 283.974.554 tC = **2.223.424** ton C).

Dari kedua cara perhitungan di atas dapat dinyatakan bahwa, selama dua tahun berlangsungnya penabatan di kawasan kajian Blok A Mentangai, jumlah karbon bawah permukaan yang dapat diamankan/diselamatkan adalah sebesar **300.676** ton C dari sisi berkurangnya subsidensi dan sebesar **2.223.424** ton C dari sisi non-subsidensi. Dengan demikian, jumlah total karbon bawah permukaan yang terselamatkan dari keduanya adalah sebesar **2.524.100** ton.

5. KESIMPULAN

Berbagai intervensi yang dilakukan oleh CCFPI dan Pemerintah diduga telah menyebabkan adanya perubahan perilaku masyarakat dalam menjalani kegiatan kehidupannya sehari-hari dan meningkatnya kesadaran mereka untuk berpartisipasi dalam menjaga TNB. Kondisi demikian tidak semata-mata disebabkan oleh salah satu saja dari berbagai intervensi tersebut, namun ia lebih merupakan suatu sinergi dari seluruh intervensi yang berlangsung di dalam dan sekitar TNB, antara lain dalam bentuk (1) alih profesi dari penebang liar menjadi petani (2) Peningkatan kesadaran akan pentingnya arti konservasi lingkungan (3) Pengawasan oleh pihak berwajib yang ketat (4) Kebijakan Pemerintah dalam pemberantasan *illegal logging* serta larangan penjualan kayu ramin ke luar negeri (5) terbentuknya masyarakat menjadi lebih waspada terhadap bahaya kebakaran dan mereka menjadi pro-aktif dalam upaya-upaya pemadaman (6) para pembalok enggan meneruskan profesinya sebagai penebang liar.

Berdasarkan hasil perhitungan, maka dalam tiga tahun terakhir ini (2003 - 2005/06), karbon atas permukaan yang dapat diselamatkan di dalam batas wilayah proyek CCFPI di sekitar kawasan TNB, Jambi adalah sebesar **125.744 ton C**. Perolehan karbon dari tanaman kompensasi *small grant* di ketiga desa sebesar **10,01 ton C**. Simpanan karbon bawah permukaan yang dapat diselamatkan sebesar **1.845.114 ton**. Sehingga dengan demikian total perolehan karbonnya adalah **1.970.868 ton C** atau setara **7.226.516 ton CO₂**.

Kegiatan blocking canals yang telah dilakukan Proyek CCFPI di wilayah kajian Blok A-Mentangai pada tahun 2004 dan blok-blok tersebut hingga kini (2006) masih tetap dipelihara, ternyata telah memberikan dampak positif terhadap perolehan karbon; baik perolehan karbon di atas permukaan tanah, karbon di bawah permukaan tanah maupun karbon hasil penanaman vegetasi oleh proyek CCFPI di sekitar tabat.

Berdasarkan hasil perhitungan, sebagai akibat dari keberadaan tabat di lokasi kajian Eks PLG Blok A, Mentangai, dalam dua tahun terakhir ini (2004/05- 2005/06), karbon atas permukaan yang dapat diselamatkan adalah sebesar **17.122 ton C**. Jumlah karbon yang diperoleh dari penanaman di sekitar tabat sebesar 777,53 kg atau sekitar **0,777 ton C**, dan total perolehan karbon bawah permukaan sebesar **2.524.100 ton**. Sehingga dengan demikian total perolehan karbonnya adalah **2.541.222,78 ton C** atau setara **9.317.816,85 ton CO₂**.

Meningkatnya simpanan karbon dalam bentuk ketiga kategori tersebut diduga karena efektifnya penabatan, sehingga menyebabkan : a). Terjadinya peningkatan muka air tanah gambut sehingga lahan gambut menjadi basah dan terhindar dari kebakaran; b). Berkurangnya nilai subsidensi sampai dengan 0.8 cm /tahun ; c) Tanaman rehabilitasi maupun yang tumbuh alami berlangsung tumbuh dengan baik.

Daftar Singkatan dan Istilah

Agroforestry	Wanatani, salah satu bentuk penggunaan lahan yang menggabungkan tanaman pertanian (baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan) dengan tanaman kehutanan (pohon-pohon/tanaman keras)
Aluvial	Salah satu jenis tanah yang terbentuk dari endapan pasir atau liat atau bahan-bahan yang serupa secara berangsur-angsur oleh air yang mengalir.
Banir	Bagian dasar batang pohon di atas permukaan tanah yang membesar dengan berbagai bentuk yang berfungsi antara lain untuk menjaga kestabilan/kokohnya pohon berdiri.
Barah (BRH)	Sistem lahan pada dataran tanah mengandung pasir, tertutup gambut dangkal
Base camp	Pemukiman sementara dan fasilitas sederhana pada saat di lokasi tersebut terdapat kegiatan
Beje	Suatu bentuk kolam buatan berbentuk persegi panjang yang banyak dibangun di tengah hutan rawa/lahan gambut oleh masyarakat pedesaan di Kalimantan Tengah untuk menangkap ikan. Letak beje biasanya tidak jauh dari sungai dan berada di belakang pemukiman
Biodiversitas / Keanekaragaman hayati	Keseluruhan variasi di dalam dan di antara spesies-spesies makhluk hidup dan kesatuan ekologis dimana makhluk hidup tersebut berada. Keanekaragaman hayati mempunyai tiga tingkatan yaitu tingkat ekosistem, tingkat spesies dan tingkat genetik. Keanekaragaman hayati tergambar dari jumlah spesies yang berbeda, perbedaan kombinasi spesies dan perbedaan kombinasi gen pada masing-masing spesies.
Biomasa	Jumlah total bahan organik dari tumbuhan dalam berat kering oven termasuk daun, ranting, cabang, batang utama, kulit dan akar per satuan luas.
Buffer zone	Daerah penyangga
<i>Bulk density</i> (bobot isi)	Berat kering suatu volume tanah gambut dalam keadaan tidak terganggu (utuh) yang dinyatakan dalam satuan g/cc atau kg/m ³ .
<i>Canal blocking</i>	Penyekatan saluran (lihat Tabat)
<i>Carbon stock</i>	Simpanan karbon (bahan organik yang terkandung dalam tanah gambut atau biomassa tumbuhan)

CCFPI	<i>Climate Change Forests and Peatlands in Indonesia</i> , merupakan suatu proyek kehutanan yang berkaitan erat dengan isu perubahan iklim, dimana hutan berperan penting sebagai penyerap karbon (<i>carbon sequestration</i>). Proyek ini dilaksanakan oleh WI-IP bekerjasama dengan <i>Wildlife Habitat Canada</i> (WHC) dan didanai oleh hibah dari pemerintah Kanada (CIDA, <i>Canadian International Development Agency</i>) melalui Dana Pembangunan Kanada untuk Perubahan Iklim (<i>Canada Climate Change Development Fund</i>) selama 4 tahun (Agustus 2001 – September 2005), kemudian diperpanjang setahun lagi hingga Desember 2006. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh Proyek ini melibatkan partisipasi masyarakat maupun pemerintah dalam rangka pelestarian dan rehabilitasi lahan dan hutan gambut di Indonesia. Proyek ini secara spesifik dirancang untuk mendukung penyelenggaraan Kerangka Konvensi Perubahan Iklim PBB (UNFCCC) bagi Kanada maupun Indonesia.
CDM	<i>Clean Development Mechanism</i> (Mekanisme Pembangunan Bersih)
CIDA	Canadian International Development Agency:
CITES	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild flora and fauna</i>
Dataran banjir / Floodplain	Daerah dataran dan/atau cekungan di sekitar/dekat sungai yang mengalami genangan air/banjir saat musim hujan atau saat air pasang. Misalnya daerah lebak-lebung yang banyak dijumpai di Sumatera Selatan.
Daya dukung tanah / Daya tumpu	Nilai daya dukung ini diperlukan terutama dalam membuat bangunan irigasi seperti dam, pintu air atau juga tanaman perkebunan/tanaman tahunan.
Daya menyangga tanah	Adalah daya tahan tanah terhadap gaya yang terdapat di atasnya.
Degradasi hutan	Penurunan kualitas dan kuantitas (vegetasi hutan)
Dekomposisi	Penguraian suatu bahan organik oleh kegiatan makhluk hidup (terutama bakteri, dan jamur) di dalam lingkungan yang menghasilkan senyawa anorganik atau senyawa organik yang lebih sederhana.
Delineasi	Proses identifikasi dalam penarikan batas dan klasifikasi suatu areal (terutama di atas peta) berdasarkan beberapa informasi berdasarkan peta atau citra landsat.
DEM	Digital Elevation Model
Emisi	Proses pengeluaran/pemancaran gas melalui proses fisik/kimia dari suatu benda di permukaan bumi ke atmosfer (udara)
Endemik	Terbatas dalam hal distribusi / sebaran hanya pada satu atau beberapa lokasi atau wilayah yang spesifik.
Estuarin	Dataran yang terpengaruh air payau/laut
ET	Evapotranspiration (Penguapan berasal dari tanah dan tumbuhan)
Fabrik	Tingkat kematangan/tingkat dekomposisi gambut pada tingkat awal, sebagian besar komposisi tanah gambut masih berupa serat (fibre), sehingga tingkat dekomposisi/kematangannya < 1/3 bagian (kurang dari 30 %).

Gambut	(1) bahan sisa yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang telah mati, namun tidak mengalami pembusukan yang sempurna karena terendam air, (2) tanah lunak yang basah, terdiri atas lumut dan bahan tanaman lain yang membusuk (biasanya terbentuk di daerah rawa atau danau yang dangkal).
Giga	1Giga = 10^9 ; 1 Giga ton sama dengan 10^9 ton sama dengan 1.000.000.000 ton
GPS	Global Positioning System
GRK	Gas Rumah Kaca/ <i>Green House Gasses</i> , yaitu gas-gas tertentu di atmosfer yang bersifat mirip 'rumah kaca' dan dapat menahan/mencegah lolosnya radiasi inframerah dari bumi, sehingga suhu rata-rata permukaan bumi semakin panas. Hal demikian sama halnya seperti terperangkapnya radiasi infra merah dalam sebuah rumah kaca yang menyebabkan temperatur di dalamnya meningkat. Dalam protokol Kyoto terdapat enam jenis GRK yang mesti diatur/dibatasi emisinya yaitu <i>karbondioksida</i> (CO ₂), <i>nitroksida</i> (N ₂ O), <i>methana</i> (CH ₄), <i>sulfurheksafluorida</i> (SF ₆), <i>perfluorokarbon</i> (PFC), dan <i>hidrofluorokarbon</i> (HFC).
Ground eleation	Ketinggian permukaan tanah
Hemik	Tingkat kematangan/tingkat dekomposisi gambut pada tingkat sedang (hemis), hasil dekomposisi tanah gambut antara 30-60 %.
Hidrologi	Ilmu yang mempelajari seluk beluk dan perilaku air di atmosfer, di permukaan bumi dan di bawah tanah.
HPH	Hak Pengusahaan Hutan
HTI	Hutan Tanaman Industri
Hutan rawa gambut	Tipe hutan yang pada umumnya terdapat pada daerah beriklim A atau B dan tanah organosol dengan kedalaman gambut setebal 50 cm atau lebih.
Hutan riparian	Hutan yang posisinya dekat dengan sungai besar dan dalam periode tertentu selalu tergenang banjir
Illegal logging	Merupakan pengambilan kayu hutan secara tidak syah sehingga merugikan negara dan cenderung tidak dilakukan berdasarkan ketentuan-ketentuan pelestarian lingkungan.
Interpretasi	Proses pengklasifikasian objek/citra dalam hal tingkat penutupan vegetasi
Irreversible drying	Kering tak balik, salah satu sifat tanah gambut yang terlalu kering sehingga tidak dapat menyerap air kembali meskipun digenangi.
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>
Kahat	Defisiensi / kekurangan.
Kahayan (KHY)	Sistem lahan yang berada pada suatu dataran dekat sungai atau dataran dekat/terpengaruh air payau/laut
KB (Kejenuhan Basa)	Merupakan prosentase jumlah kation basa yang terdapat dalam kompleks jerapan tanah. Kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH tanah. Apabila pH tanah tinggi kejenuhan basa akan tinggi pula, dan sebaliknya apabila pH tanah rendah kejenuhan basa rendah.

Ketebalan gambut	Total tebal lapisan gambut, yang diukur secara vertikal dari permukaan tanah gambut sampai tanah mineral di bawah gambut
Klotok	Alat transportasi air (perahu) dengan penggerak mesin diesel (biasanya saringan knalpot terbuka sehingga suaranya diidentikan dengan bunyi klotok)
KTK	Kapasitas Tukar Kation, kapasitas untuk menyerap kation terlarut di dalam tanah per satuan berat tanah.
Kubah gambut	Atau <i>peat dome</i> , bagian tengah lahan gambut yang puncaknya menaik menyerupai kubah (mempunyai ketebalan gambut tertinggi). Bagian ini biasanya kurang subur karena unsur hara hanya berasal dari air hujan.
Land system and land suitability	Sistem lahan dan kesesuaian lahan
Landsat	Land satellite (satelit sumberdaya alam Amerika)
Legal Logging	Tebangan pohon hutan yang diperkenankan ada ijin dari pemerintah
Lignin	Senyawa kimia yang merupakan penyusun terbesar dari kayu dan merupakan bagian dari dinding sel tumbuhan. Massa lignin ini bisa mencapai 1/3 dari keseluruhan berat kering kayu. Senyawa ini merupakan senyawa terbanyak di bumi kedua setelah selulosa.
LUC	Land Use Change (Perubahan tataguna lahan)
Mendawai (MDW)	Sistem lahan yang mempunyai lapisan gambut yang lebih dangkal
Muara Beliti (MBI)	Sistem lahan yang merupakan dataran sediment bertufa yang berombak sampai bergelombang
Multi Stake Holders	Berbagai kepentingan para pihak
NGO / Ornop/ LSM	Non-governmental organization / Organisasi Non-pemerintah / Lembaga Lembaga Swadaya Masyarakat. Suatu kelompok atau lembaga yang bersifat nirlaba yang diorganisasikan dan dikelola diluar lembaga yang terstruktur secara politik yang bertujuan untuk mencapai suatu pencapaian sosial tertentu.
Oligotrofik	Perairan yang miskin hara, perairan ini dapat dijumpai seperti di danau-danau yang tidak mendapat masukan unsur hara dari lingkungannya atau masukan hara hanya berasal dari air hujan..
Organosol /Histosol	Salah satu ordo dalam klasifikasi tanah menurut USDA, untuk mengelompokkan tanah-tanah organik. Istilah histosol berasal dari kata <i>Histos</i> yang berarti jaringan. Jadi histosol dapat diartikan sebagai tanah yang tersusun dari jaringan. Istilah organosol merujuk pada Simpanan bahan organik yang sangat tinggi pada tanah tersebut. Organosol dan Histosol merupakan istilah yang dipakai dalam klasifikasi tanah untuk menyebut tanah yang secara umum dikenal sebagai tanah gambut.
Overlay	Penggabungan beberapa layer dalam proses pengolahan citra dan Sistem Informasi Geografi
Parit	Saluran berukuran kecil (lebar 0,5 – 3 meter; dalam 0,6 – 1,5 m panjang sampai dengan 13 km), dibuat di lahan gambut, umumnya dibangun oleh individu atau kelompok masyarakat untuk sarana angkutan kayu dan/atau produk hutan non kayu lainnya

PCP	Petak Coba Pengukuran
Peat depth	Kedalaman gambut, suatu jarak vertikal dari permukaan tanah gambut dengan titik tertentu didalam tanah gambut.
PINSE	Yayasan Pinang Sebatang, sebuah LSM di Jambi
Pirit (Lapisan Pirit)	Adalah lapisan tanah yang mengandung bagah sulfidik (FeS_2) lebih dari 0,75%. Apabila tanah marin (juga tanah gambut dangkal pesisir) yang mengandung pirit direklamasi (misalnya dengan dibukanya saluran-saluran drainase sehingga air tanah menjadi turun dan lingkungan pirit menjadi terbuka dalam suasana aerobik) maka akan terjadi oksidasi pirit, yang menghasilkan asam sulfat sehingga reaksi tanah menjadi sangat masam dan sangat berbahaya bagi tanaman dan organisme di perairan.
PLG	Proyek Lahan Gambut sejuta hektar yang dikembangkan pada era Presiden Suharto tahun 1995 di Kalimantan Tengah, kemudian secara resmi dihentikan pada era Presiden Habibie, 1999, karena dianggap gagal
Porositas	Suatu derajat atau tingkatan yang menunjukkan jumlah pori atau saluran pada suatu media (tanah, gravel atau batuan) dimana air atau udara bisa melewatinya.
Rainfall	Curah hujan
Ramsar	Konvensi Internasional tentang Lahan Basah. Indonesia telah meratifikasi konvensi ini pada tahun 1992
Red Data Book	Suatu daftar yang memuat spesies yang dalam status terancam.
RePProT	<i>Regional Physical Planning Programme for Transmigration</i>
Reservoir	Badan perairan (umumnya buatan) yang mampu menampung air dalam jumlah besar seperti danau, waduk
Saprik	Tingkat kematangan/tingkat dekomposisi gambut yang telah lanjut, sebagian besar bagian tanah gambut telah terdekomposisi menjadi tanah (lebih dari 60 %) dan sebagian kecil (kurang dari 30 %) masih berupa serat.
Sekat bakar (Fire Break)	Bagian dari lahan yang berguna untuk memisahkan, menghentikan, dan mengendalikan penyebaran api akibat kebakaran lahan atau hutan. Sekat bakar dapat berupa keadaan alami seperti jurang sungai, dan tanah kosong; atau dibuat oleh manusia seperti jalan, waduk, parit, dan jalur yang bersih dari serasah dan pepohonan
Selulosa	Suatu polimer (rantai panjang) dari molekul karbohidrat yang dihasilkan oleh tumbuhan. Selulosa merupakan bahan penyusun dinding sel, umumnya berbentuk serat / serabut dan merupakan bagian terbesar dari massa tumbuhan.
Small Grant Fund	Pemberian dana hibah kepada masyarakat
SPP	Saluran Primer Pembantu

SPU	Saluran Primer Utama
Stratified Random Sampling	Salah satu peletakan sample (contoh) secara bertahap/bertingkat
Subsistensi	Dalam lingkup geologi, teknik atau survey pemetaan didefinisikan sebagai terjadinya pergerakan suatu permukaan (umumnya permukaan bumi) ke arah bawah (ambelas) secara relatif terhadap suatu <i>datum</i> tertentu seperti permukaan laut. Lawan dari subsistensi adalah pengangkatan (<i>uplift</i>) yang menjadikan permukaan bertambah tinggi. Dalam konteks lahan gambut, subsistensi diartikan sebagai ambelasnya permukaan lahan gambut, biasanya diakibatkan oleh over drainase atau rusaknya tata air dan vegetasi di atas lahan gambut atau teroksidasinya gambut.
Tabat/tebat (bahasa dayak)	Adalah sekat atau bendungan air yang dibuat pada saluran/parit drainase dengan maksud untuk menahan laju drainase air sehingga lahan tidak mengalami kekeringan di musim kemarau
Tally sheet	Lembar isian data dari lapangan
Tanaman kompensasi	Salah satu upaya rehabilitasi hutan gambut dengan melibatkan masyarakat adalah dengan pemberian hibah uang dengan syarat masyarakat harus menanam tanaman terlebih dahulu.
TNB	Taman Nasional Berbak di Jambi
Tanah gambut	Tanah yang mengandung lebih dari 65 % bahan organik dengan ketebalan lebih dari 50 cm (<i>true peat soil</i>)
UNEP	United Nation Environmental Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
Visual Basic	Salah satu program aplikasi pangkalan data di komputer
Water Balance	Neraca air`
Water Table	Paras (tinggi muka) air tanah merupakan indikasi dinamika air (drainase dan penggenangan) di lahan gambut.
WHC	Wildlife Habitat Canada, sebuah LSM di Canada
WI-IP	Wetlands International-Indonesia Programme, sebuah lembaga non-profit internasional yang bergerak dibidang pelestarian lahan basah

Daftar Isi

	<i>Halaman</i>
KATA PENGANTAR	iii
RINGKASAN	v
DAFTAR ISTILAH	xxi
DAFTAR ISI	xxvii
DAFTAR TABEL	xxx
DAFTAR GAMBAR	xxxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxxvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Ruang Lingkup Kegiatan	3
1.3. Sasaran Kegiatan dan Luaran (<i>Out Put</i>)	4
1.4. Delineasi Batas Lokasi Kegiatan	5
1.4.1. Wilayah Kajian Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangga, Propinsi Jambi	6
1.4.2. Wilayah Kajian Areal Penabatan (<i>Blocking Canal</i>) Eks-Plg Blok A, Mentangai, Propinsi Kalimantan Tengah	9
BAB 2. GAMBARAN UMUM LOKASI KAJIAN DAN BENTUK INTERVENSI	13
2.1. Wilayah Kajian Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangga, Propinsi Jambi	13
2.1.1. Kondisi Umum Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangga	13
2.1.2. Kondisi Fisik Lahan	15
2.1.2.1. Sistem Lahan	15
2.1.2.2. Geologi, Fisiografi dan Tanah	18

2.1.3.	Kondisi Sosial-Ekonomi Masyarakat	22
2.1.3.1.	Profil Desa Sungai Rambut dan Desa Telago Limo	22
2.1.3.2.	Profil Desa Sungai Aur	22
2.1.4.	Bentuk Pemberdayaan Masyarakat (<i>Small Grant</i>)	23
2.1.4.1.	Tujuan Kegiatan	23
2.1.4.2.	Bentuk Kegiatan (<i>Small Grant</i>)	23
2.1.4.3.	Pelaksanaan Kegiatan	24
2.1.4.4.	Monitoring dan Indikator Kinerja	25
2.2.	Wilayah Kajian Areal Penabatan (<i>Blocking Canal</i>) Eks-Plg Blok A, Mentangai, Propinsi Kalimantan Tengah	26
2.2.1.	Lokasi Tabat	26
2.2.2.	Sistem Lahan dan Sifat Fisik Lingkungan	29
2.2.3.	Kegiatan Penyekatan Saluran	32
BAB 3.	METODA PENDUGAAN SIMPANAN KARBON	35
3.1.	Metoda Pendugaan Simpanan Karbon Atas Permukaan	35
3.1.1.	Teknik Pengukuran di Lapangan untuk Simpanan Karbon Atas Permukaan	37
3.1.2.	Teknik Pengukuran Simpanan Karbon Tanaman Pohon Kompensasi	39
3.1.3.	Perhitungan Pendugaan Simpanan Karbon Atas Permukaan	39
3.1.3.1.	Perhitungan Simpanan Karbon Hutan	39
3.1.3.2.	Perhitungan Simpanan Karbon Non Hutan	40
3.2.	Metode Pendugaan Simpanan Karbon Bawah Permukaan	40
3.2.1.	Pengukuran Ketebalan Gambut	40
3.2.2.	Penentuan Tingkat Kematangan Gambut	41
3.2.3.	Bobot Isi Gambut dan C-Organik	42
3.2.4.	Rumus Perhitungan Pendugaan Simpanan Karbon Bawah Permukaan	43
3.2.5.	Rumus Perhitungan Besarnya Subsiden	44
3.2.6.	Rumus Perhitungan Simpanan Karbon Karena Subsistensi	44
3.3.	Metoda Pengumpulan Data Sosial-Ekonomi di Lokasi Jambi	45

BAB 4. DAMPAK INTERVENSI DAN HASIL PENDUGAAN KARBON	46
4.1. Wilayah Kajian Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangga, Propinsi Jambi	46
4.1.1. Hasil Interpretasi Citra Satelit, Tipe Penutupan dan Perubahan Luas Penutupan Lahan	46
4.1.2. Simpanan Karbon Atas Permukaan	65
4.1.2.1. Simpanan Karbon Atas Permukaan Hutan dan Non Hutan	65
4.1.2.2. Simpanan Karbon Atas Permukaan di Areal Tanaman Rehabilitasi oleh Kelompok Tani	69
4.1.3. Simpanan Karbon Bawah Permukaan	73
4.1.4. Analisis Data Hasil Survei Sosial-Ekonomi	82
4.1.4.1. Perubahan Perilaku	82
4.1.4.2. Kegiatan Penebangan Pohon	83
4.1.4.3. Penggunaan Energi	84
4.1.4.4. Beberapa Permasalahan	84
4.1.5. Perolehan Karbon Atas dan Bawah Permukaan di Wilayah Kajian TNB dan Kawasan Penyangga, Jambi	84
4.2. Wilayah Kajian Areal Penabatan (<i>Blocking Canal</i>) Eks-Plg Blok A, Mentangai, Propinsi Kalimantan Tengah	85
4.2.1. Hasil Interpretasi Citra, Tipe Penutupan dan Perubahan Luas Penutupan Lahan	85
4.2.2. Simpanan Karbon Atas Permukaan (Hutan Dan Non Hutan) Di Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	102
4.2.3. Pendugaan Karbon Atas Permukaan Untuk Tanaman Sekitar Tabat (Hasil Tanaman Rehabilitasi)	105
4.2.4. Simpanan Karbon Bawah Permukaan	107
4.2.4.1. Perhitungan Perolehan Karbon Bawah Permukaan Sebagai Akibat Terjadinya Pengurangan Tebal Gambut Karena Subsidence	108
4.2.4.2. Penghitungan Perolehan Karbon Sebagai Akibat Tercuci dan Hilangnya Lapisan Gambut Akibat Kebakaran	110
4.2.5. Perolehan Karbon Atas dan Bawah Permukaan di Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	117
BAB 5. KESIMPULAN	118
DAFTAR PUSTAKA	119

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Deskripsi Umum Sistem Lahan dan Jenis Batuan di Wilayah Kajian TNB Dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	16
Tabel 2.	Sistem Lahan, Kondisi Topografi, Jenis Tanah dan Tekstur Tanah di Wilayah Kajian TNB dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	16
Tabel 3.	Sistem Lahan dan Kondisi Iklim di Wilayah Kajian TNB dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	16
Tabel 4.	Klasifikasi Tanah Menurut USDA, 1998 dan PPT, 1983	20
Tabel 5.	Jarak dari Ketiga Desa di Kawasan Penyangga ke Batas Kawasan Taman Nasional Berbak	23
Tabel 6.	Monitoring Kinerja, Strategi Kegiatan Serta Indikator Keberhasilan Kinerja Pemberdayaan Masyarakat di Wilayah Kajian	25
Tabel 7.	Nama dan Ukuran Dimensi Saluran Serta Jumlah Tabat yang Dibuat Oleh WI-IP di Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	28
Tabel 8.	Titik Koordinat Lokasi Tabat di Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	29
Tabel 9.	Deskripsi Umum Sistem Lahan, Fisiografi dan Jenis Batuan di Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	29
Tabel 10.	Kemiringan, Relief, Taksonomi Tanah dan Tekstur Pada Sistem Lahan BRH, MDW dan GBT di Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	30
Tabel 11.	Curah Hujan, Jumlah Bulan Basah-Kering Serta Rata-Rata Suhu Udara Pada Sistem Lahan BRH, MDW dan GBT di Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	30
Tabel 12.	Nilai Kisaran dan Rerata Bobot Isi (Bd) dan Kadar C- Organik Pada Tiap Jenis/Tingkat Kematangan Gambut di Sumatera dan Kalimantan	43
Tabel 13.	Deskripsi Tipe Penutupan Lahan di Wilayah Kajian Taman Nasional Berbak dan Tiga Desa di Kawasan Penyangga Berdasarkan Intepretasi Citra Landsat	46
Tabel 14.	Deskripsi Tipe Penutupan Lahan di Wilayah Kajian Taman Nasional Berbak dan Tiga Desa di Kawasan Penyangga	47
Tabel 15.	Perubahan Luas dari Berbagai Tipe Penutupan Lahan (Ha) di Dalam Kawasan TNB dan Tiga Desa di Kawasan Penyangga Antara Tahun 1989 Sampai 2005	60
Tabel 16.	Persentase Perubahan Tipe Penutupan Lahan di Dalam Kawasan TNB dan Tiga Desa di Kawasan Penyangga, Jambi Antara Tahun 1989 Sampai dengan 2005	62

Tabel 17.	Luas dari Berbagai Tipe Penutupan Lahan yang Ada di Dalam Kawasan TNB, Jambi Antara Tahun 1989 Sampai dengan Tahun 2005	63
Tabel 18.	Luas dari Berbagai Tipe Penutupan Lahan yang Ada di Luar Kawasan TNB, Jambi Antara Tahun 1989 Sampai dengan Tahun 2005	64
Tabel 19.	Biomasa dan Simpanan Karbon Atas Permukaan di Luar dan di Dalam Kawasan TNB, Propinsi Jambi	65
Tabel 20.	Simpanan Karbon Atas Permukaan di Kawasan TNB dan Kawasan Penyangganya Tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005/2006	68
Tabel 21.	Nama Kelompok Tani, Jumlah Anggota, Target Tanaman, dan Realisasi Tanaman Hasil Survei Bulan Mei 2006 di Desa Sungai Rambut, Telago Limo dan Sungai Aur, Jambi	70
Tabel 22.	Jumlah Tanaman Kompensasi dan Simpanan Karbon di Tiga Desa di Kawasan Penyangga Taman Nasional Berbak	72
Tabel 23.	Hasil Perhitungan Subsistensi Pada Masing-Masing Tipe Penutupan Lahan Berdasarkan Data Tinggi Muka Air Gambut	74
Tabel 24.	Simpanan Karbon Bawah Permukaan di Luar dan di Dalam Kawasan TNB, Jambi	75
Tabel 25.	Simpanan Karbon Bawah Permukaan di Dalam Kawasan TNB dan Kawasan Penyangga Tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005/2006	80
Tabel 26.	Deskripsi dari Masing-Masing Tipe Penutupan Lahan di Dalam Batas Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Berdasarkan Hasil Interpretasi Citra Landsat	85
Tabel 27.	Deskripsi Dari Masing-Masing Tipe Penutupan Lahan Di Dalam Batas Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah, Berdasarkan Hasil Pengecekan Lapangan	86
Tabel 28.	Perubahan Luas Dari Berbagai Tipe Penutupan Lahan Lokasi Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	101
Tabel 29.	Presentase Perubahan Tipe Penutupan Lahan dari Tahun 1990 Sampai dengan Tahun 2005/2006 di Wilayah Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	102
Tabel 30.	Perubahan Luas Masing-Masing Tipe Penutupan Lahan dan Simpanan Karbon Atas Permukaan dari Masing-Masing Tipe Penutupan Lahan di Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	103
Tabel 31.	Laju Perubahan Simpanan Karbon Atas Permukaan di Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	103
Tabel 32.	Perubahan Simpanan Karbon Atas Permukaan di Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	105

Tabel 33.	Jenis dan Jumlah Tanaman Serta Total Karbon Hasil Penanaman Rehabilitasi di Wilayah Kajian Eks – Plg Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah	106
Tabel 34.	Pembagian Kelas Ketebalan Gambut dan Nilai Tengah Ketebalan Gambut di Wilayah Kajian Penabatan, Mentangai, Kalimantan Tengah	108
Tabel 35.	Nilai Subsistensi di Lahan Gambut Berdasarkan Scenario Dengan dan Tanpa Penabatan di Wilayah Kajian Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	109
Tabel 36.	Estimasi Penurunan Simpanan Karbon dari Tahun 2004 s/d 2006 Berdasarkan Skenario Penabatan dan Tanpa Penabatan	109
Tabel 37.	Perkiraan Besarnya Laju Subsistensi Pada Masig-Masing Tipe Penutupan Lahan di Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	110
Tabel 38.	Perhitungan Simpanan Karbon Bawah Permukaan dengan Menggunakan Pendekatan Kedua untuk Tahun 1990 di Wilayah Eks – Plg Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah	111
Tabel 39.	Perhitungan Simpanan Karbon Bawah Permukaan dengan Menggunakan Pendekatan Kedua untuk Tahun 2000 di Wilayah Eks – Plg Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah	112
Tabel 40.	Perhitungan Simpanan Karbon Bawah Permukaan dengan Menggunakan Pendekatan Kedua untuk Tahun 2003 di Wilayah Eks – Plg Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah	113
Tabel 41.	Perhitungan Simpanan Karbon Bawah Permukaan dengan Menggunakan Pendekatan Kedua untuk Tahun 2006 dengan Tabat di Wilayah Eks – Plg Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah	114
Tabel 42.	Total Simpanan Karbon Bawah Permukaan (Ton) dan Perubahannya Berdasarkan Pendekatan Kedua di Wilayah Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	115
Tabel 43.	Hasil Perhitungan Karbon Bawah Permukaan Dengan Pendekatan Kedua di Wilayah Eks-Plg Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1a.	Peta Citra Landsat dan Delineasi Batas Wilayah Kajian TNB dan Kawasan Penyangga dalam Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pemberian <i>Small Grant</i> , Berdasarkan Citra Satelit Landsat Liputan Tahun 1989	7
Gambar 1b.	Peta Citra Landsat dan Delineasi Batas Wilayah Kajian TNB dan Kawasan Penyangga dalam Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pemberian <i>Small Grant</i> , Berdasarkan Citra Satelit Landsat Liputan Tahun 2005	8
Gambar 2a.	Peta Citra Landsat dan Delineasi Hasil Interpretasi Batas Wilayah Kajian Dampak Penabatan Terhadap Perubahan Sistem Hidrologi di Areal Eks-Plg Blok A Mentangai, Tahun 1990	11
Gambar 2b.	Peta Citra Landsat dan Delineasi Hasil Interpretasi Batas Wilayah Kajian Dampak Penabatan Terhadap Perubahan Sistem Hidrologi di Areal Eks-Plg Blok A Mentangai, Tahun 2005	12
Gambar 3.	Peta Situasi Lokasi Wilayah Kajian di Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangga, di Propinsi Jambi.	14
Gambar 4.	Profil Vertikal Sistem Lahan KHY, MBI dan MDW serta Jenis Batuan Penyusunnya di Wilayah Kajian TNB dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi (Repprot, 1987)	17
Gambar 5.	Peta Sebaran Sistem Lahan Di Wilayah Kajian Taman Nasional Berbak Dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	18
Gambar 6.	Peta Sebaran Ketebalan Gambut di Wilayah Kajian TNB dan Kawasan Penyangga	21
Gambar 7.	Bentuk Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat Berupa Penanaman Tanaman Kompensasi (Tanaman Perkebunan dan Tanaman Pohon) di Desa Telago Limo (Kiri) dan Desa Sungai Aur (Kanan).	26
Gambar 8.	Peta Situasi Lokasi Kajian Eks-Plg Blok A Mentangai, Kabupaten Kuala Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah	27
Gambar 9.	Sketsa Lokasi Tabat Yang Dibuat oleh WI-IP Di Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	28
Gambar 10.	Profil Sistem Lahan BRH (Barah), MDW (Mendawai) dan GBT (Gambut) di Lokasi Kajian Eks-Plg Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah	31
Gambar 11.	Peta Sistem Lahan BRH, MDW dan GBT di Lokasi Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah (Repprot, 1987)	31

Gambar 12.	Peta Overlay Antara Topografi, Jaringan Sungai, Peta Ketebalan Gambut, Peta Saluran dan Lokasi Penyekatan (Tabat) Saluran di Lokasi Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	34
Gambar 13.	Bentuk Penyekatan (Tabat) Saluran Tampak dari Belakang (Kiri) dan Tampak Depan (Kanan)	34
Gambar 14.	(A) Penentuan Posisi Pengukuran Diameter Batang pada Kondisi Tapak yang Miring (A1), Batang yang bercabang (A2), Batang yang Tidak Beraturan, Pohon Berbanir (A3) dan Berakar Lutut (A4); serta (B) Cara Mengukur Lingkar Batang Menggunakan Pita Ukur	38
Gambar 15.	Bor Eijkelkamp untuk Mengukur Ketebalan Gambut dan Mengambil Contoh Gambut	41
Gambar 16.	Gambaran Umum Tipe Penutupan Hutan Rawa Gambut Primer di Dalam Areal Taman Nasional Berbak	48
Gambar 17.	Gambaran Umum Tipe Penutupan Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan di Dalam Areal Taman Nasional Berbak	48
Gambar 18.	Gambaran Umum Tipe Penutupan Lahan Berupa Belukar di Luar Kawasan Taman Nasional Berbak	49
Gambar 19.	Gambaran Umum Tipe Penutupan Lahan Berupa Padang Rumput dan Tinggi Muka Air di Luar Kawasan Taman Nasional Berbak	49
Gambar 20.	Gambaran Umum Tipe Penutupan Lahan Semak di Luar Kawasan Taman Nasional Berbak	50
Gambar 21.	Gambaran Umum Tanaman Kompensasi di Desa Telago Limo	50
Gambar 22.	Kegiatan Penanaman Tanaman Kompensasi di Sungai Ketapang dan Aktivitas <i>Illegal Logging</i> (Desa Sungai Aur di Areal Tnb)	51
Gambar 23a.	Peta Citra Landsat Liputan Tahun 1989, Areal Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	52
Gambar 23b.	Peta Penutupan Lahan Hasil Interpretasi Citra Landsat Tahun 1989 Areal Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	53
Gambar 24a.	Peta Citra Landsat Liputan Tahun 1999, Areal Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	54
Gambar 24b.	Peta Penutupan Lahan Hasil Interpretasi Citra Landsat Tahun 1999 Areal Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	55
Gambar 25a.	Peta Citra Landsat Liputan Tahun 2002, Areal Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	56

Gambar 25b.	Peta Penutupan Lahan Hasil Interpretasi Citra Landsat Tahun 2000 Areal Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	57
Gambar 26a.	Peta Citra Landsat Liputan Tahun 2005, Areal Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	58
Gambar 26b.	Peta Penutupan Lahan Hasil Interpretasi Citra Landsat Tahun 2005 Areal Taman Nasional Berbak, dan Kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi	59
Gambar 27.	Grafik Luas Masing-Masing Tipe Penutupan Lahan pada Wilayah Kajian yang Berada di Dalam Kawasan TNB, Jambi.	63
Gambar 28.	Grafik Luas Masing-Masing Tipe Penutupan Lahan di Wilayah Kajian yang Berada di Luar Kawasan TNB, Jambi.	64
Gambar 29.	Grafik Perubahan Simpanan Karbon Atas Permukaan di Luar dan di Dalam Kawasan TNB, Jambi	67
Gambar 30.	Kecenderungan Penurunan Simpanan Karbon Bawah Permukaan di Luar dan di Dalam Kawasan TN Berbak pada Batas Wilayah Kajian	80
Gambar 31.	Kondisi Umum Penutupan Lahan pada Hutan Rawa Gambut Primer (Hutan Rawa Gambut Rapat), di Wilayah Kajian Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006	87
Gambar 32.	Kondisi Umum Penutupan Lahan Pada Hutan Rawa Gambut Jarang (Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan), di Wilayah Kajian Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006	88
Gambar 33.	Kondisi Umum Penutupan Lahan pada Semak Belukar (Bekas Tebangan), di Wilayah Kajian Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006	89
Gambar 34.	Kondisi Umum Penutupan Lahan Semak Campuran (Bekas Kebakaran), di Wilayah Kajian Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006	90
Gambar 35.	Kondisi Umum Penutupan Lahan pada Semak Paku-Pakuan (Bekas Kebakaran), di Wilayah Kajian Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006	91
Gambar 36.	Kondisi Umum Tanah Terbuka (Bekas Kebakaran) yang Telah Dilakukan Penanaman Anakan Pohon oleh Proyek Ccfpi D di Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006	92
Gambar 37a.	Peta Citra Landsat Liputan Tahun 1990, Areal Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	93
Gambar 37b.	Peta Penutupan Lahan Berdasarkan Hasil Interpretasi Citra Landsat Tahun 1990, Areal Eks – Plg Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah	94

Gambar 38a.	Peta Citra Landsat Liputan Tahun 2000, Areal Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	95
Gambar 38b.	Peta Penutupan Lahan Berdasarkan Hasil Interpretasi Citra Landsat Tahun 2000, Areal Eks – Plg Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah	96
Gambar 39a.	Peta Citra Landsat Liputan Tahun 2003, Areal Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	97
Gambar 39b.	Peta Penutupan Lahan Berdasarkan Hasil Interpretasi Citra Landsat Tahun 2003, Areal Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	98
Gambar 40a.	Peta Citra Landsat Liputan Tahun 2005, Areal Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	99
Gambar 40b.	Peta Penutupan Lahan Berdasarkan Hasil Interpretasi Citra Landsat Tahun 2005, Areal Eks – Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	100
Gambar 41.	Grafik Perubahan Luas dari Masing-Masing Tipe Penutupan Lahan di Wilayah Kajian Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah.....	102
Gambar 42.	Grafik Perkiraan Total Karbon Atas Permukaan Per Tahun Pengukuran Di Wilayah Kajian Eks Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	104
Gambar 43.	Peta Ketebalan Gambut di Lokasi Kajian Penabatan Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	107
Gambar 44.	Perolehan Karbon Bawah Permukaan Sebagai Dampak Positif dari Penabatan di Wilayah Eks-Plg Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Pada Pendekatan Kedua	116

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Koordinat Batas Luar Wilayah Kajian Pemberdayaan Masyarakat di TN Berbak dan Kawasan Penyangga (<i>Buffer Zone</i>), Jambi	121
Lampiran 2.	Koordinat Batas Luar Wilayah Kajian Penabatan di eks-PLG, Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah	123
Lampiran 3.	Pengamatan Penutupan Lahan dan Karakteristik Tanah di TN Berbak dan Kawasan Penyangga (<i>Buffer Zone</i>), Jambi	125
Lampiran 4.	Data Hasil Pengukuran Biomasa Atas Permukaan Tanah di Wilayah Kajian TN Berbak, Jambi	132
Lampiran 5.	Hasil Pengukuran Biomassa Non Hutan Wilayah Kajian Jambi	135
Lampiran 6.	Pengukuran Biomassa Non Hutan di wilayah kajian Eks-PLG, Mentangai, Kalimantan Tengah	136
Lampiran 7.	Hasil Pendugaan Biomassa untuk Tipe Penutupan Lahan Hutan Wilayah Kajian eks-PLG, Kalimantan Tengah	137
Lampiran 8.	Hasil Analisis Kimia Tanah Gambut di Sekitar TNB dan Kawasan Penyangga (<i>Buffer zone</i>)	147
Lampiran 9.	Hasil Wawancara Terstruktur Terhadap 35 (Tiga Puluh Lima) Orang Responden	149
Lampiran 10.	Karakteristik Sosial Ekonomi Responden	153
Lampiran 11.	Penguasaan Lahan dan Pengusahaan Ternak	157
Lampiran 12.	Jenis Komoditi yang Ditanam	164
Lampiran 13.	Kegiatan Menebang	165
Lampiran 14.	Konsumsi Energi	170

Bab 1. Pendahuluan

1.1. LATAR BELAKANG

Kondisi hutan dan lahan gambut yang ada di Indonesia terutama di Sumatera dan Kalimantan terus menerus mengalami degradasi. Penyebab utama degradasi antara lain adalah kegiatan-kegiatan penebangan hutan baik *legal* maupun *illegal*, dan konversi (perubahan fungsi dan status kawasan menjadi penggunaan di luar sektor kehutanan) menjadi areal pertanian, perkebunan, perladangan, transmigrasi. Kegiatan pengelolaan lahan gambut yang tidak memperhatikan karakteristik ekosistem hutan rawa gambut dan prinsip-prinsip pengelolaan sumberdaya alam yang berkelanjutan telah menimbulkan permasalahan lingkungan seperti kebakaran hutan dan permasalahan asap yang selalu terjadi setiap tahun serta menurunnya kesejahteraan masyarakat. Permasalahan kebakaran dan asap tidak hanya merusak sumberdaya alam di lahan gambut (kehilangan biodiversitas) tetapi juga menimbulkan permasalahan kesehatan dan gangguan penerbangan yang berdampak luas pada permasalahan ekonomi terutama sektor wisata dan jasa lainnya. Dampak kebakaran di lahan gambut dan permasalahan asap tidak hanya dirasakan oleh masyarakat Indonesia tetapi dirasakan pula oleh negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia.

Hutan rawa gambut mempunyai banyak fungsi, seperti fungsi hidrologi, biokimia, perlindungan biodiversitas dan produksi hasil hutan. Hutan rawa gambut juga mempunyai fungsi sebagai penjaga iklim global karena cadangan karbonnya yang sangat besar. Menurut perhitungan Matby dan Immirzi (1993) dalam Murdiyarto dan Suryadiputra (2004), simpanan karbon yang terdapat dalam gambut di dunia sebesar 329-525 Gt (Giga ton) atau 35% dari total C dunia. Sekitar 86% (455 Gt) dari karbon di lahan gambut tersebut tersimpan di daerah temperate (Kanada dan Rusia) sedangkan sisanya sekitar 14% (70 Gt) terdapat di daerah tropis. Jika diasumsikan bahwa kedalaman rata-rata gambut di Indonesia adalah 5 m, bobot isi 114 kg/m³ dan luasnya 16 juta ha, maka cadangan Karbon di lahan gambut Indonesia adalah sebesar 46 Gt. (catatan: 1 Gt = 10⁹ ton). Apabila gambut tersebut terbakar atau mengalami kerusakan, gambut akan mengeluarkan gas terutama CO₂, N₂O, dan CH₄ ke udara dan siap menjadi perubah iklim dunia. Jika hal ini terjadi, maka umat manusia di muka bumi akan menanggung dan merasakan dampaknya. Selama terjadinya kebakaran di Indonesia pada tahun 1997, diperkirakan antara 0,81 – 2,57 Gt C dilepaskan ke atmosfer. Jumlah tersebut setara dengan 13 – 40 % dari rata-rata emisi karbon global tahunan yang berasal dari bahan bakar fosil.

Di Indonesia, aktivitas yang paling berpotensi meningkatkan laju degradasi dan berkurangnya luas hutan dan lahan gambut termasuk simpanan C di dalamnya adalah kegiatan pembukaan hutan di lahan gambut melalui penebangan hutan secara berlebihan. Kegiatan pembukaan hutan ini sering diikuti dengan perubahan fungsi hutan menjadi areal perkebunan atau pertanian lainnya. Degradasi hutan dan lahan gambut dipercepat dengan sering dijalankannya sistem tebas-bakar dan pembuatan saluran untuk drainase dan sarana transportasi dalam persiapan penanaman tanaman perkebunan, tanaman pertanian, dan pembangunan HTI .

Salah satu bukti nyata kegagalan pengelolaan lahan gambut yang tidak bijaksana dan berkelanjutan adalah adanya Megaprojek Lahan Gambut (PLG) sejuta hektar di Kalimantan Tengah untuk pembangunan pertanian. Kegiatan Proyek Lahan Gambut (PLG) sejuta hektar di Kalimantan Tengah dimulai dengan pembuatan saluran drainase dengan total panjang saluran kurang lebih 4.470 km. Namun saluran-saluran tersebut saat ini banyak menimbulkan masalah karena menyebabkan rusaknya sistem hidrologi. Terjadinya drainase air gambut yang tidak terkendali menyebabkan lahan gambut, kekeringan di musim kemarau sehingga rentan terhadap api. Sebaliknya, lahan gambut menjadi rawan banjir di musim penghujan.

Di luar Kalimantan Tengah, permasalahan pengelolaan lahan gambut di daerah lain seperti di Kalimantan Barat, Riau, Sumatera Selatan dan Jambi tidak kalah rumitnya. Terjadinya tumpang tindih/konflik penggunaan lahan, masalah kemiskinan, adanya otonomi daerah yang mengundang investor untuk pemanfaatan lahan gambut dengan dalih kepentingan ekonomi dan lemahnya penegakan hukum turut mempercepat terjadinya degradasi di lahan gambut. Degradasi dan penurunan fungsi baik fungsi ekologis maupun fungsi produksi lahan gambut tidak hanya terjadi pada kawasan budidaya tetapi terjadi pula pada kawasan konservasi lahan basah seperti Taman Nasional Danau Sentarum di Kalimantan Barat dan Taman Nasional Berbak (TNB) di Jambi yang keduanya merupakan situs Ramsar (*Ramsar Site*).

Menyadari hal tersebut Wetlands International Indonesia Programme (WI-IP) bekerjasama dengan masyarakat lokal, Pemerintah Daerah dan lembaga swadaya masyarakat, melakukan kegiatan penyelamatan/konservasi lahan gambut melalui program pemberdayaan masyarakat berupa pemberian hibah (*small grant fund*) di kawasan penyangga (*buffer zone*) Taman Nasional Berbak (TNB), Jambi dan kegiatan penyekatan saluran Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah, sejak tahun 2003. Kegiatan ini merupakan salah satu bagian dari kegiatan proyek CCFPI (*Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia*) yang didanai oleh CIDA (*Canadian International Development Agency*) melalui Dana Pembangunan dan Perubahan Iklim Kanada. Penyelenggaraan proyek dilaksanakan bersama oleh Wetlands International-Indonesia Programme (WI-IP) dengan WHC (*Wildlife Habitat Canada*). Kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan dalam proyek ini berkaitan dengan usaha-usaha perlindungan dan rehabilitasi hutan dan lahan gambut baik di tingkat lokal maupun nasional. Dalam pelaksanaannya di lapangan, proyek ini menerapkan pendekatan-pendekatan yang bersifat kemitraan dengan berbagai pihak terkait (*multi stakeholders*) dan dengan keterlibatan yang kuat dari masyarakat setempat.

Untuk membatasi kerusakan dan mengurangi tekanan-tekanan terhadap eksploitasi sumber daya alam hutan rawa gambut di Taman Nasional Berbak (TNB), propinsi Jambi, Wetlands International Indonesia Programme (WI-IP) bekerjasama dengan masyarakat, LSM dan pemerintah daerah Jambi sejak akhir tahun 2003, telah melakukan berbagai intervensi di sekitar TNB. Intervensi dilakukan di tiga buah desa (Desa Sungai Aur, Desa Telago Limo dan Desa Sungai Rambut) yang terletak dalam kawasan penyangga (*buffer zone*) dan di dalam TNB. Kegiatan intervensi tersebut meliputi: (1) Patroli bersama yang bertujuan untuk mengawasi kemungkinan terjadinya penebangan liar dan kebakaran hutan di dalam TNB, dengan melibatkan berbagai *stakeholders*, (2) Pembentukan dan Pelatihan Pemadaman Kebakaran di ketiga desa untuk mengantisipasi terjadinya kebakaran di dalam dan sekitar TNB, (3) Pembangunan Rumah Jaga dan Pintu Gerbang TNB sebagai sarana untuk mengaktifkan pengawasan terhadap keluar-masuknya orang ke dalam TNB, (4) Pemberian Dana Hibah (*small grant fund*) kepada sejumlah kelompok masyarakat di tiga desa tersebut di atas. Untuk yang terakhir ini, dana hibah yang diberikan dapat digunakan oleh anggota kelompok sebagai modal kerja untuk memulai usaha kecil yang mereka minati, misalnya untuk usaha beternak ayam, itik, kambing atau sebagai modal untuk kegiatan di sektor pertanian, namun sebagai “balas jasa” dari pemberian hibah tersebut, mereka diwajibkan melakukan penanaman pohon kehutanan. Semua kegiatan di atas merupakan bagian dari kegiatan proyek “*Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia*” (CCFPI) yang didanai oleh “*Canadian International Development Agency*” (CIDA) melalui Dana Pembangunan dan Perubahan Iklim Kanada.

Di lokasi Eks-PLG, Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah, WI-IP melalui proyek CCFPI sejak bulan September tahun 2003, telah melaksanakan kegiatan penabatan saluran. Di lokasi ini, hingga tahun 2006 telah dilakukan penabatan (*blocking canal*) dengan jumlah saluran yang ditabat ada 3 saluran (lebar 25-30 m) dan jumlah tabat 7 buah. Jenis saluran yang ditabat adalah Saluran Primer Induk Satu dan Dua (selanjutnya disingkat SPI-1 dan SPI-2), Saluran Primer Utama Tujuh (SPU-7) dan Saluran Primer Pembantu-Saluran Primer Utama Tujuh (SPP-SPU7). Posisi dan lokasi tabat-tabat yang dibangun WI-IP dapat dilihat pada Gambar 9 dan Tabel 8.

Tujuan dari kegiatan penabatan atau penyekatan saluran (*canal blocking*) —ada 7 (tujuh) buah tabat/*block* yang dibangun— adalah untuk mencegah larinya air gambut ke sungai melalui saluran-saluran yang terbengkelai (*neglected/abandoned*) ini. Setelah tabat/*block* ini dibangun diharapkan air di dalam tanah gambut (*ground water*) akan naik, gambut menjadi tetap basah, tidak mudah terbakar, subsidensi dapat dikurangi, dan akhirnya karbon yang terdapat di dalam lahan gambut dapat dipertahankan. Penabatan tidak hanya dimaksudkan untuk sekedar menahan air di dalam parit dan saluran, tetapi memiliki tujuan yang lebih luas, yaitu memperbaiki kondisi ekologis lokasi di sekitarnya bahkan ke lokasi yang lebih jauh.

Kegiatan penabatan tidak berhenti pada pembuatan saluran tetapi diikuti pemantauan (monitoring dan evaluasi) untuk mengetahui dampak penabatan terhadap pemulihan kualitas lingkungan gambut terutama sistem hidrologi, pemulihan ekosistem hutan dan menekan laju kehilangan karbon (C). Kegiatan monitoring dan evaluasi pasca-penabatan antara lain meliputi : (1) kegiatan pemantauan perubahan tinggi muka air, (2) pemantauan dan analisis kualitas air, (3) pemantauan biota air, (4) penanaman dan perawatan bibit tanaman yang ditanam di sekitar saluran yang ditabat dan (5) pemantauan dan pemeliharaan konstruksi tabat.

Berpijak pada permasalahan dan kegiatan tersebut maka kegiatan kajian perolehan karbon (C) sebagai dampak dari beberapa intervensi pada dua lokasi kegiatan proyek CCFPI, yaitu di Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah dan di TNB serta kawasan peyangganya di Jambi perlu untuk dilakukan.

1.2. TUJUAN DAN RUANG LINGKUP KEGIATAN

Kegiatan ini bertujuan untuk mengkaji perolehan karbon (C) sebagai dampak dari beberapa intervensi pada dua lokasi kegiatan proyek CCFPI yaitu di (1) Taman Nasional Berbak dan kawasan peyangganya di Propinsi Jambi dan (2) Eks-PLG Blok A Mentangai, Propinsi Kalimantan Tengah. Oleh karena itu ruang lingkup kegiatan ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengkaji dampak intervensi yang berupa kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pemberian hibah (*small grant*) di Desa Sungai Aur, Desa Telago Limo dan Desa Sungai Rambut, Propinsi Jambi terhadap perubahan perilaku masyarakat yang semula berorientasi pada pengurusan sumberdaya alam (penebangan liar dan pembakaran lahan) menjadi pengelola sumberdaya alam secara berkelanjutan. Indikator perubahan dan dampak yang akan dikaji adalah :
 - Perubahan penutupan lahan dari tipe penutupan lahan berupa hutan menjadi non hutan mulai sebelum kegiatan pemberian *small grant* yaitu tahun 1989 dan 1999, serta setelah periode pemberian *small grant* yaitu tahun 2002 dan 2006 baik di dalam maupun di luar kawasan hutan (TNB).
 - Perubahan simpanan karbon (C) yang tersimpan dalam biomasa (atas permukaan tanah) dan simpanan karbon (C) bawah permukaan tanah gambut baik di dalam maupun di luar kawasan hutan (TNB) mulai sebelum kegiatan pemberian *small grant* yaitu tahun 1989 dan 1999, dan setelah pemberian *small grant* tahun 2002 dan 2006.
 - Menghitung keberhasilan tumbuh tanaman kompensasi baik yang berupa tanaman pangan, buah-buahan maupun jenis tanaman perkebunan atau kehutanan dan simpanan karbon yang dihasilkan dalam kegiatan penanaman oleh masyarakat (kelompok tani) penerima *small grant* di ketiga desa tersebut.

- Perubahan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam secara bijaksana (berkelanjutan) mulai sebelum kegiatan pemberian *small grant* yaitu tahun 1989 dan 1999, serta setelah pemberian *small grant* antara tahun 2002 sampai dengan 2006.
- b. Mengkaji dampak intervensi berupa kegiatan penabatan/penyekatan saluran (*blocking canal*) di Eks-PLG Blok A, Mentangai terhadap perubahan sistem hidrologi dan pemulihan ekosistem hutan rawa gambut. Indikator perubahan dan dampak kegiatan yang akan dikaji adalah :
- Delineasi batas wilayah kajian dan penghitungan luas dampak penabatan (*blocking canal*) terhadap perubahan sistem hidrologi terutama tinggi muka air dan subsidensi.
 - Perubahan penutupan lahan dari tipe penutupan lahan hutan menjadi non hutan dalam tahun 1990 dan 2000 (sebelum penabatan) dan dalam tahun 2003 dan 2005 (setelah penabatan) di dalam batas wilayah kajian.
 - Perubahan simpanan karbon (C) yang tersimpan dalam biomasa (atas permukaan) dan simpanan karbon (C) bawah permukaan yang tersimpan dalam tanah gambut di dalam batas wilayah kajian mulai sebelum penabatan (tahun 1990 dan 2000) hingga setelah penabatan (tahun 2003 dan 2006).
 - Menghitung keberhasilan tanaman dan simpanan karbon tanaman anakan pohon, yang ditanam WI-IP di sekitar saluran yang ditabat dan tempat terbuka lainnya.

1.3. SASARAN KEGIATAN DAN LUARAN (*OUT PUT*)

Luaran (*out put*) yang diharapkan dari kedua lokasi kegiatan (Jambi dan Kalteng) yang telah dilakukan oleh WI-IP bekerjasama dengan LSM lokal dan LSM Internasional, masyarakat, Pemerintah Daerah serta pihak terkait lainnya adalah sebagai berikut :

- a. Untuk kegiatan pemberdayaan masyarakat sekitar TNB (kawasan penyangga) di Jambi adalah :
- Menurunnya laju kerusakan lahan dan hutan (karena penebangan, perubahan fungsi hutan dan luas kebakaran hutan), khususnya hutan rawa gambut, baik di dalam maupun di luar kawasan TNB setelah adanya kegiatan pemberdayaan masyarakat berupa pemberian *small grant*.
 - Menurunnya laju kehilangan karbon (C) di atas permukaan dan di bawah permukaan tanah baik di luar maupun di dalam kawasan TNB setelah adanya kegiatan pemberdayaan masyarakat berupa pemberian *small grant*.
 - Perubahan perilaku masyarakat yang semula menggantungkan hidupnya pada eksploitasi sumberdaya hutan (penebangan liar) di dalam TNB menjadi petani menetap serta meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menerapkan prinsip pengelolaan sumberdaya hutan secara keberlanjutan.

- b. Untuk kegiatan penabatan (*canal blocking*) di wilayah Eks-PLG Blok A Mentangai adalah :
- Meningkatnya kembali fungsi hidrologi lahan gambut, yang ditandai dengan meningkatnya tinggi muka air gambut, menurunnya fluktuasi tinggi muka air gambut di musim kemarau dan musim penghujan, yang pada akhirnya diharapkan menurunkan frekuensi dan intensitas kebakaran di wilayah batas kajian.
 - Dengan meningkatnya salah satu fungsi hutan rawa gambut dalam menjaga tata air (hidrologi) diharapkan suksesi vegetasi berjalan positif yang ditandai dengan menurunnya laju kerusakan hutan dan meningkatnya suksesi lahan terbuka bekas kebakaran menjadi lahan bervegetasi.
 - Menurunnya laju kehilangan karbon baik di atas permukaan tanah karena penebangan dan kebakaran maupun yang di bawah permukaan tanah.

1.4. DELINEASI BATAS LOKASI KEGIATAN

Delineasi adalah proses penentuan batas wilayah kajian. Batas wilayah kajian dapat mengacu pada batas sosial ekonomi dan budaya, batas biologi, batas fisik dan kimia atau gabungan dari batas-batas tersebut. Batas sosial-ekonomi dan budaya bisa berupa batas administrasi, batas sebaran suku, etnis atau bahasa lokal dan batas aktivitas manusia dalam mencari nafkah. Batas biologi dapat berupa tipe penutupan lahan, formasi hutan (termasuk wilayah ekoton yang merupakan batas antara dua formasi hutan) dan batas sebaran flora atau fauna. Batas fisik-kimia dapat berupa sungai, gunung, bukit, lereng, lembah, muara sungai, jenis tanah, sistem lahan dan kesuburan tanah, tinggi muka air dll, atau batas buatan seperti jalan dan saluran.

Dalam konsep Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism/CDM*) secara umum, batas-batas proyek bisa digambarkan sebagai : (a) wilayah geografis, (b) batas waktu (umur proyek) dan (c) batas berbagai bentuk kegiatan yang menghasilkan emisi dan penyerapan Gas Rumah Kaca (GRK) yang berkaitan langsung dengan proyek. Dalam membuat delineasi batas proyek, pelaksana proyek dapat mendefinisikan batas proyek sebagai berikut:

- a. Batas proyek adalah kawasan yang menjadi tempat pelaksanaan proyek dan pelaksana proyek hanya mampu mengontrol perubahan-perubahan stok karbon dan emisi gas rumah kaca yang terjadi di dalam lokasi proyek.
- b. Batas proyek adalah kawasan yang menjadi tempat pelaksanaan proyek ditambah areal dengan radius tertentu disekitarnya yang perubahan stok karbon dan emisi Gas Rumah Kacanya (GRK) mampu dikontrol oleh pelaksana proyek.

Dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat di sekitar TNB, Jambi, batas wilayah kajian lebih banyak ditentukan oleh faktor ekonomi, sosial dan budaya (batas administrasi ketiga desa penyangga) serta gabungan antara faktor ekonomi, sosial dan budaya (jangkauan masyarakat dalam pengambilan kayu di TNB) dan faktor biologi (batas Tanaman Nasional). Sedangkan delineasi batas kajian kegiatan penabatan di Eks-PLG, Bloka A, Mentangai lebih banyak ditentukan oleh faktor fisik, kimia (tinggi muka air, emisi CO₂ dan CH₄ dan subsidensi) dan faktor biologi (formasi dan tipe penutupan lahan).

1.4.1. Wilayah Kajian Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangga, Propinsi Jambi.

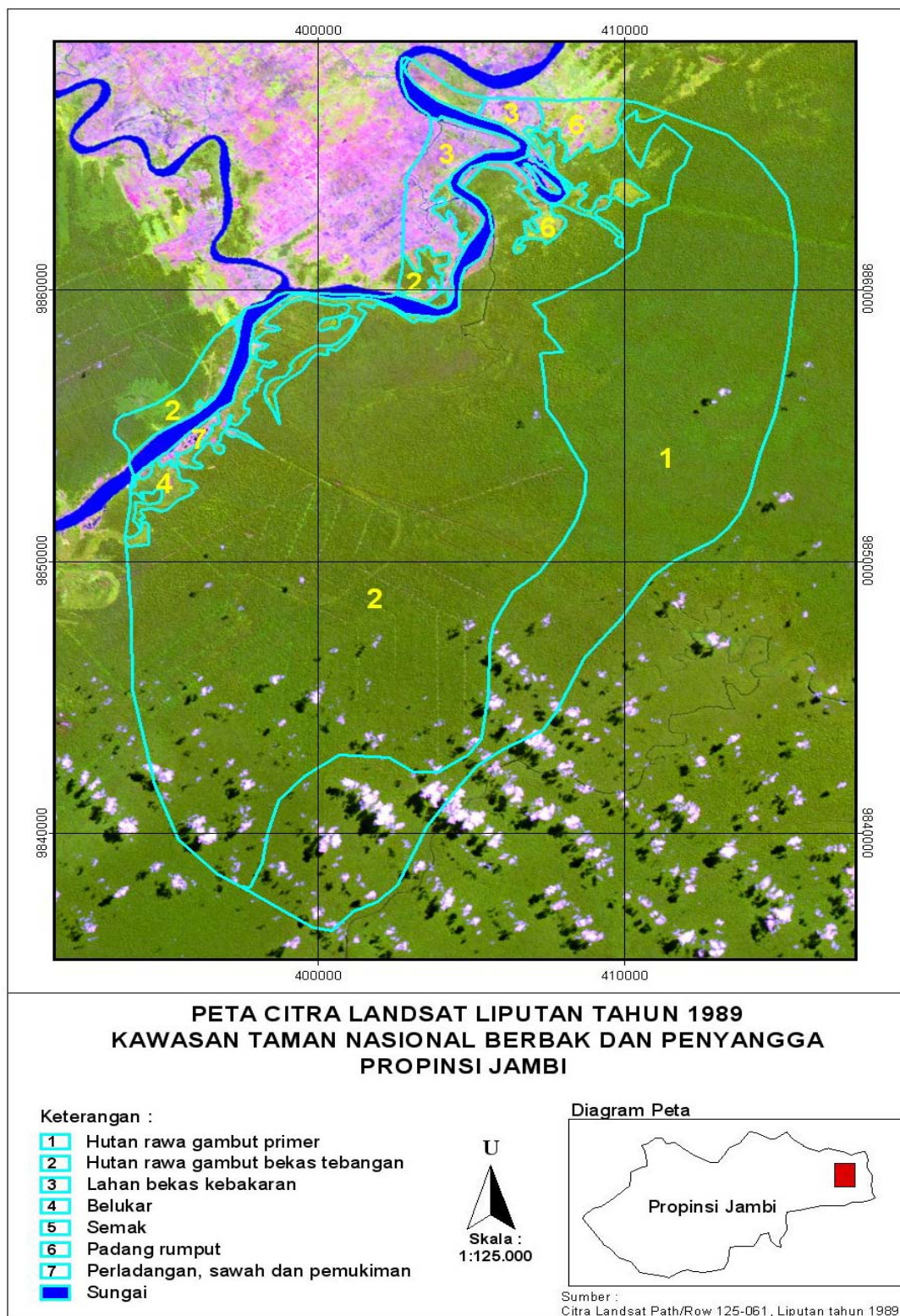
Untuk wilayah kajian TNB dan kawasan penyangga, kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pemberian hibah (*small grant*) dilaksanakan di tiga desa yaitu Desa Sungai Rambut, Desa Telago Limo dan Desa Sungai Aur. Kegiatan tersebut berkaitan erat dengan usaha-usaha konservasi di Taman Nasional Berbak dengan melibatkan masyarakat di sekitarnya melalui program peningkatan pendapatan masyarakat yang dikaitkan dengan program rehabilitasi lahan. Dalam pengelolaannya selain melibatkan masyarakat setempat juga melibatkan berbagai *stakeholders* lainnya seperti LSM, Unit Pengelola Taman Nasional Berbak, Pemerintah setempat, Perguruan tinggi dan Pemerintah Pusat.

Desa Sungai Rambut dan Desa Telago Limo termasuk kedalam Kecamatan Rantau Rasau, Kabupaten Muaro Jambi. Desa Telago Limo merupakan desa baru hasil pemekaran dari Desa Sungai Rambut pada tahun 2005. Desa Sungai Aur termasuk kedalam wilayah Kecamatan Kumpeh Ilir, Kabupaten Muaro Jambi. Sebelum ada kegiatan pemberdayaan masyarakat oleh WI-IP, mayoritas mata pencaharian penduduk Desa Sungai Rambut dan Desa Telago Limo adalah sebagai pembalok (penebang kayu) di hutan. Hal yang sama terjadi di Desa Sungai Aur. Sebelum menekuni pertanian, penduduk Desa Sungai Aur umumnya bermata pencaharian sebagai pencari kayu/pembalok.

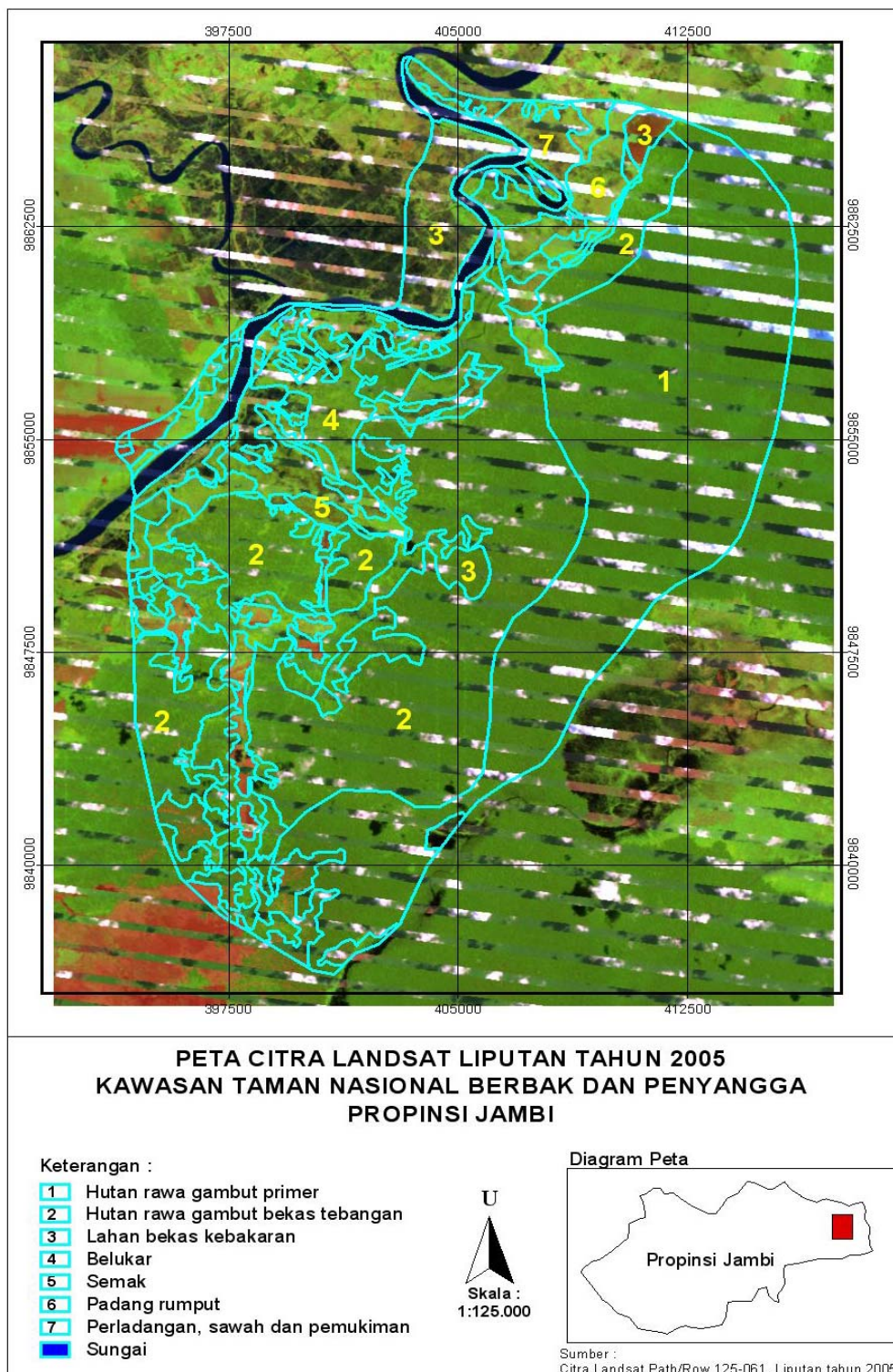
Sesuai tujuan, ruang lingkup dan luaran (*out-put*) yang telah diuraikan di atas maka dalam rangka penentuan deliniasi batas kegiatan (*boundary project*) untuk wilayah kajian TNB dan kawasan penyangga ditentukan berdasarkan :

- a. Batas di luar kawasan (wilayah *buffer zone*) yang meliputi wilayah administrasi ketiga desa tersebut dan jangkauan aktivitas sehari-hari masyarakat ketiga desa tersebut sebagai petani dan penebang pohon sebagai mata pencaharian utama.
- b. Batas di dalam kawasan hutan TNB ditentukan berdasarkan : (a) batas luar kawasan hutan TNB yang berbatasan langsung secara administrasi dengan ketiga desa tersebut serta berbatasan dengan aktifitas utama (petani dan penebang pohon) masyarakat ketiga desa tersebut dan (b) batas dalam di wilayah TNB yang merupakan wilayah jangkauan masyarakat dari ketiga desa tersebut dalam kegiatan penebangan pohon (pembalok).

Untuk menentukan deliniasi batas wilayah kajian diperlukan peta administrasi dan citra Landsat tahun 1989, tahun 1999, tahun 2002 dan 2005. Berdasarkan peta hasil interpretasi citra tersebut dapat ditentukan batas administrasi, bekas/jalan angkutan kayu (jalan sarad atau parit) di luar dan di dalam kawasan TNB yang menuju ketiga desa wilayah kajian (Desa Sungai Rambut, Desa Telago Limo dan Desa Sungai Aur). Dengan cara *overlay* antara peta administrasi dan citra Landsat tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005 dibuat garis batas wilayah kajian dengan koordinat seperti tertuang pada Lampiran 1 dan peta wilayah kajian seperti terlihat pada Gambar 1a dan 1b.



Gambar 1a. Peta citra Landsat dan deliniasi batas wilayah kajian TNB dan kawasan penyangga dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pemberian *small grant*, berdasarkan citra satelit Landsat liputan tahun 1989



Gambar 1b. Peta citra Landsat dan delineasi batas wilayah kajian TNB dan kawasan penyangga dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pemberian *small grant*, berdasarkan citra satelit Landsat liputan tahun 2005

1.4.2. Wilayah Kajian areal Penabatan (*blocking canal*) Eks-PLG Blok A, Mentangai, Propinsi Kalimantan Tengah

Seperti telah diuraikan dalam latar belakang bahwa kegiatan penabatan (*blocking canal*) tidak hanya dimaksudkan untuk sekedar menahan air di dalam parit dan saluran, tetapi memiliki tujuan yang lebih luas, yaitu memperbaiki kondisi ekologis lokasi di sekitarnya bahkan ke lokasi yang lebih jauh. Dengan menyekat kembali saluran, maka diharapkan tinggi muka air dan retensi air di dalam parit dan di sekitar hutan dan lahan gambut dapat ditingkatkan sehingga dapat memperkecil kemungkinan terjadinya bahaya kebakaran (tercegahnya kehilangan karbon) di musim kemarau dan memudahkan upaya rehabilitasi kawasan yang terdegradasi di sekitarnya. Dengan demikian deliniasi batas kajian kegiatan penabatan di Eks-PLG, Blok A, Mentangai lebih banyak ditentukan oleh faktor fisik-kimia (tinggi muka air, retensi air, emisi CO₂ dan CH₄ dan subsidensi) dan faktor biologi yang berupa formasi dan tipe penutupan lahan.

Penabatan dilakukan pada Saluran Primer Induk Satu dan Dua (selanjutnya disingkat SPI-1 dan SPI-2), Saluran Primer Utama Tujuh (SPU-7) dan Saluran Primer Pembantu-Saluran Primer Utama Tujuh (SPP-SPU7). Agar penabatan pada masing-masing saluran lebih efektif, maka pada masing-masing saluran tersebut telah dibangun lebih dari satu tabat.. Untuk mengetahui pengaruh penabatan terhadap perbaikan sistem hidrologi dan pemulihan ekosistem, maka setelah penabatan dilakukan pemantauan terhadap : (a) perubahan tinggi muka air, (b) pemantauan dan analisis kualitas air, (c) pemantauan biota air, (d) penanaman bibit tanaman di sekitar saluran yang ditabat dan (e) pemantauan dan pemeliharaan konstruksi tabat.

Untuk menentukan batas wilayah kajian (*boundary project*) sebagai dampak dari penabatan terhadap perubahan muka air tanah, maka digunakan simulasi model dengan dua skenario yaitu satu (tanpa tabat) dan skenario dua (dengan tabat). Input data dan kalibrasi yang digunakan adalah :

- a. Pengukuran curah hujan harian (dipakai data 2005)
- b. Pengukuran tinggi muka air tanah mingguan
- c. Pengukuran tinggi muka air drainase mingguan dan harian

Simulasi model dilakukan untuk mendapatkan model terbaik yaitu melalui

- d. Simulasi tinggi muka air tanah harian berdasarkan input curah hujan harian 2005
- e. Simulasi subsidensi harian berdasarkan tinggi muka air tanah harian
- f. Simulasi emisi CO₂ berdasarkan subsidensi harian
- g. Simulasi emisi CH₄ berdasarkan tinggi muka air tanah harian

Deskripsi Model yang digunakan adalah :

- h. *Platform*: Microsoft Excel
- i. *Automasi*: Visual Basic
- j. *Distributed input parameters* : *Konduktifitas hidrolik, Peat Depth, Storage Coefficient, Initial Drainage Level, Drainage Fluctuation Range, Ground Elevation (DEM), Initial Head*
- k. *Time serial parameters*: *Rainfall, ET*

Formulasi yang digunakan dalam model adalah :

- *Water Balance*: $P = ET + GF + \Delta S$

dimana :

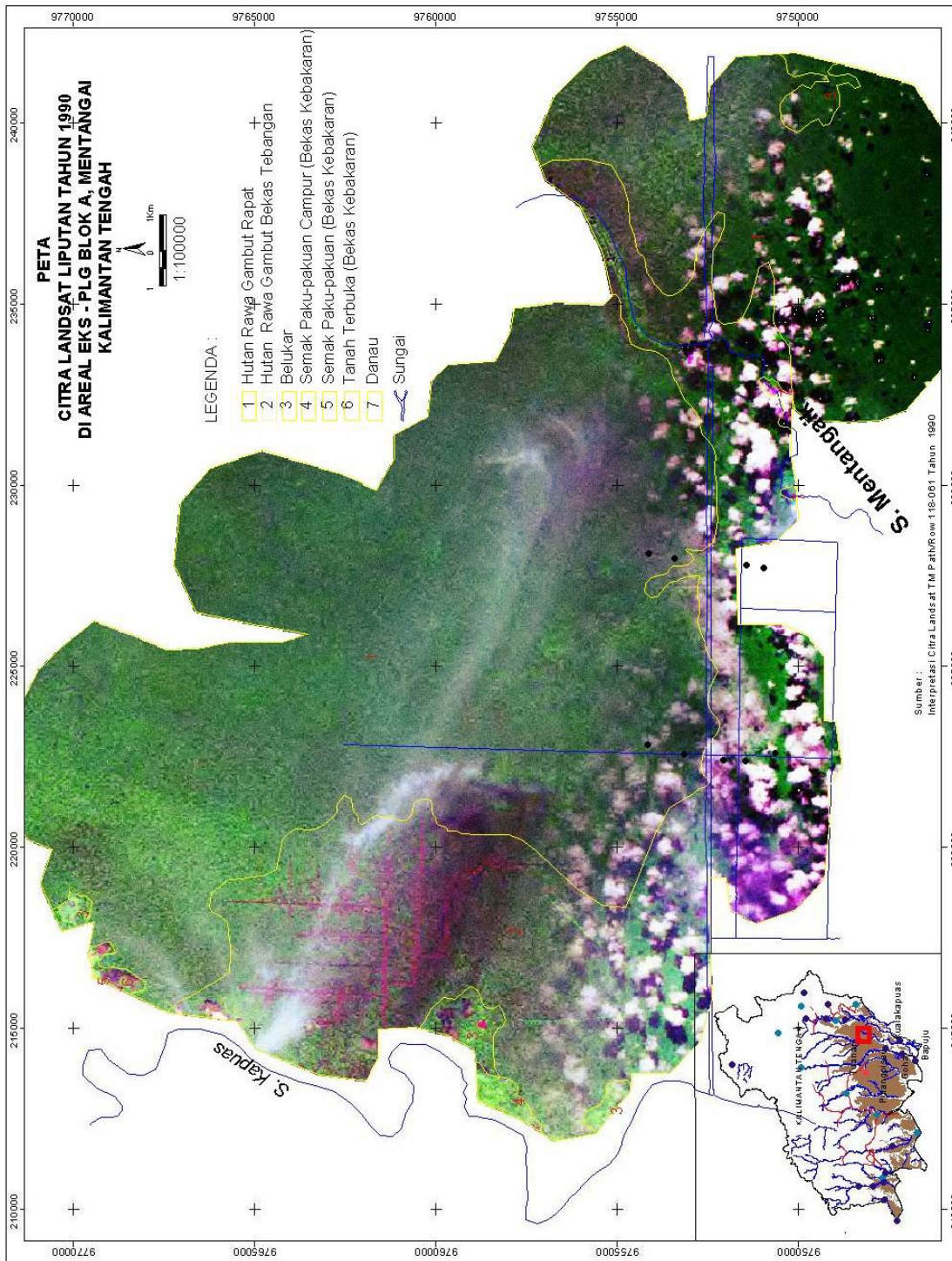
P = *Rainfall (m)*
ET = *Evapotranspiration, including interception (m)*
GF = *Net ground water flow (m)*
 ΔS = *Storage change (m)*

- *Head*: $h_{i,j,k+1} = h_{i,j,k} + \Delta h_{(d)i,j,k} + \Delta h_{(r)i,j,k}$

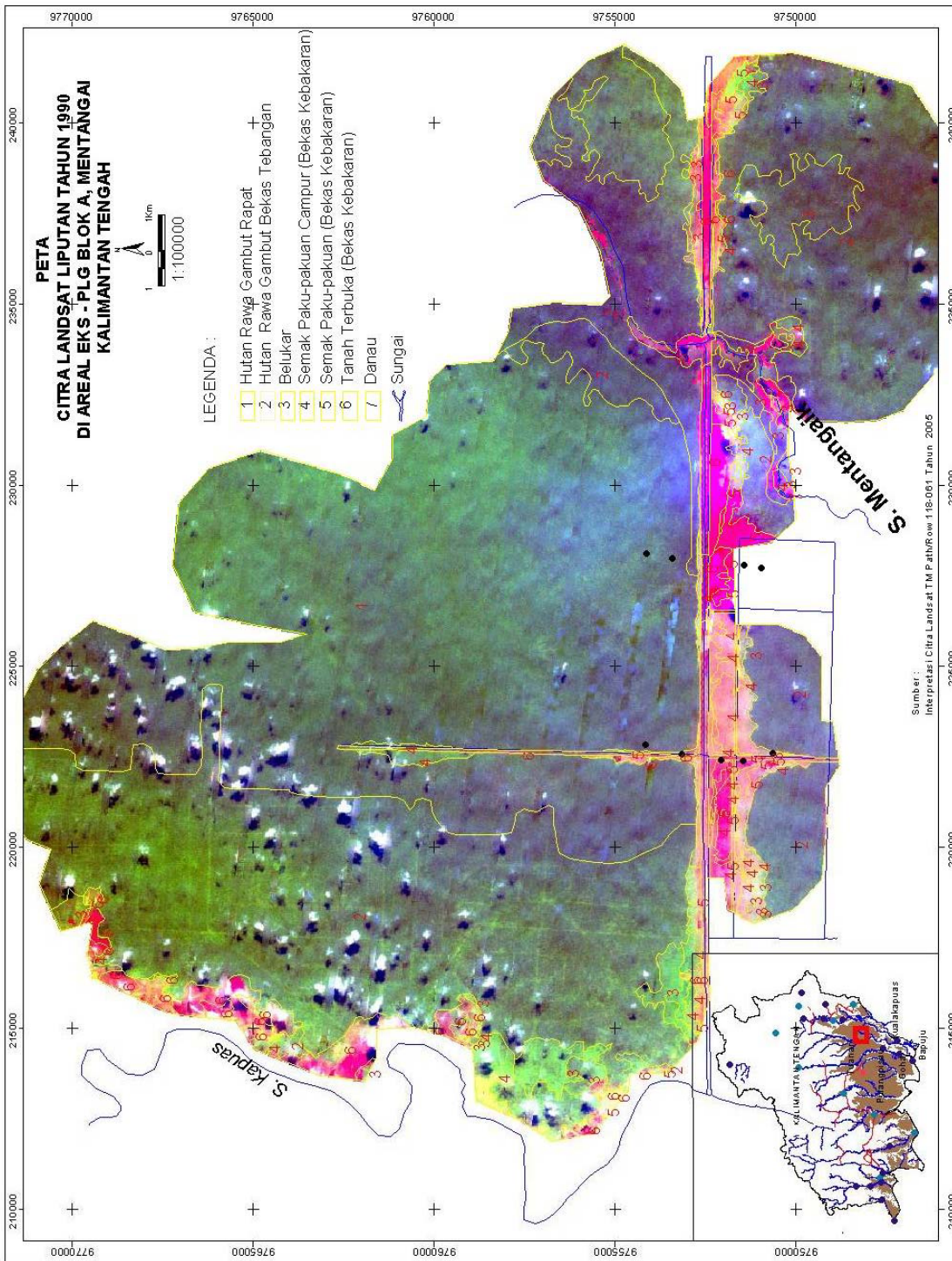
dimana :

h = *Cell head (m)*
i = *Column index*
j = *Row index*
k = *Iteration (time increment) index*

Berdasarkan simulasi model antara skenario satu (tanpa tabat) dan skenario dua (dengan tabat) dapat diketahui batas wilayah kajian pengaruh tabat terhadap perubahan sistem hidrologi (tinggi muka air dan retensi air), subsidensi, emisi karbon dioksida (CO₂) dan metan (CH₄). Dari kedua skenario tersebut dapat ditarik koordinat batas wilayah kajian seperti tertera pada Lampiran 2. Sedangkan peta batas wilayah kajian pada Citra Satelit Landsat liputan tahun 1990 dan 2005 dapat dilihat pada Gambar 2a dan 2b.



Gambar 2a. Peta citra Landsat dan deliniasi hasil interpretasi batas wilayah kajian dampak penabatan terhadap perubahan sistem hidrologi di areal Eks-PLG Blok A Mentangai, tahun 1990



Gambar 2b. Peta citra Landsat dan deliniasi hasil interpretasi batas wilayah kajian dampak penabatan terhadap perubahan sistem hidrologi di areal Eks-PLG Blok A Mentawai, tahun 2005

Bab 2. Gambaran Umum Lokasi Kajian Dan Bentuk Intervensi

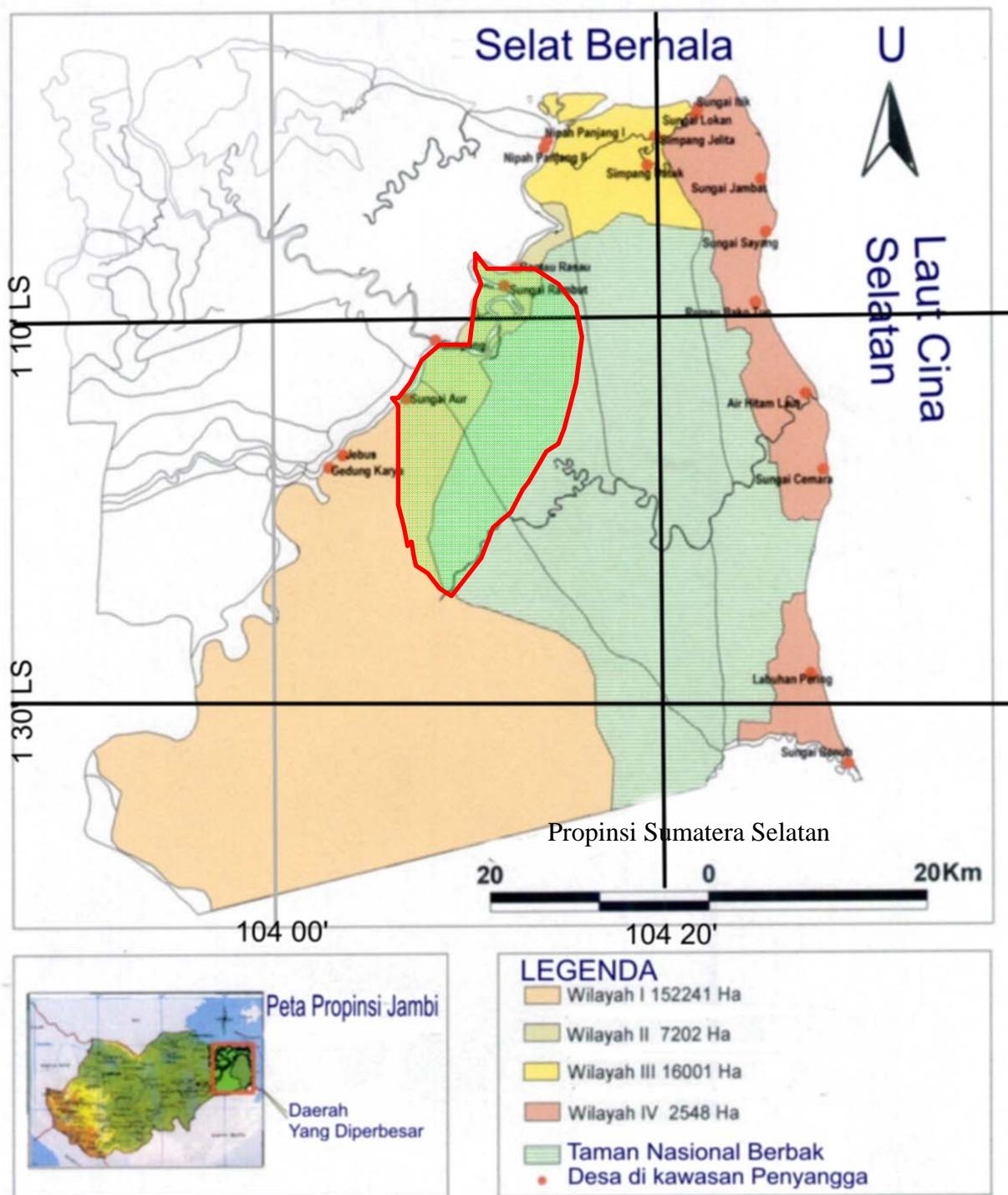
2.1. Wilayah Kajian Taman Nasional Berbak dan Kawasan Penyangga, Propinsi Jambi

2.1.1. Kondisi Umum Taman Nasional Berbak dan Kawasan penyangga

Taman Nasional Berbak (selanjutnya disingkat "TNB") termasuk Taman Nasional di Indonesia yang memiliki lahan gambut. Dari keseluruhan luas Taman Nasional sebesar 162.700 ha, 50.000 ha di antaranya merupakan lahan gambut. Taman Nasional Berbak selain sebagai kawasan konservasi juga sebagai habitat dari hidupan liar yang memiliki nilai dan peran penting untuk mempertahankan keanekaragaman hayati yang terdapat di dalamnya. Taman Nasional Berbak juga salah satu situs Ramsar (*Ramsar Site*) di Indonesia.,

Taman Nasional Berbak dengan berbagai macam tipe ekosistem hutan ; hutan rawa gambut, hutan rawa air tawar dan hutan riparian mempunyai keanekaragaman flora yang sangat tinggi. Berdasarkan beberapa survai yang telah dilakukan (Dransfield, 1974; Silvius *et al.*, 1984; Giessen, 1991 dalam Lubis, 2004), di kawasan ini terdapat sebanyak 261 spesies dari 73 famili vegetasi/tumbuhan, selain itu juga terdapat 23 spesies Palem (*Arecaceae*) dan 10 jenis Pandan (*Pandanus* sp), dengan jumlah yang sangat besar, juga banyak ditemukan tanaman berkayu yang memiliki nilai ekonomis seperti Ramin, Jelutung, Meranti dan Pulai.

Di samping penebangan liar, kebakaran lahan gambut dalam skala yang cukup luas di TNB menjadi fenomena rutin yang terjadi hampir setiap tahun. Kondisi semacam ini menarik perhatian WI-IP untuk melakukan pemberdayaan masyarakat di sekitar Nasional Berbak yaitu Desa Sungai Rambut, Desa Telago Limo dan Desa Sungai Aur yang merupakan 3 (tiga) desa dari 19 (sembilan belas) desa yang berbatasan langsung dengan TNB. Ketiga desa yang berada di sekitar kawasan TNB tersebut, memperoleh sentuhan pemberdayaan oleh WI-IP (Proyek CCFPI) pada periode tahun 2002-2005. Peta situasi lokasi kajian di TNB dan *buffer zone* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta situasi lokasi wilayah kajian di Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangga, di Propinsi Jambi.

Kawasan penyangga (*buffer zone*) merupakan kawasan yang terletak antara kawasan lindung dan kawasan budidaya. Di kawasan ini masyarakat mempunyai kesempatan untuk melakukan kegiatan ekonomi seperti: pertanian, perikanan, perkebunan, pemukiman, industri kecil, pariwisata dan lain lain, , sehingga tekanan terhadap Taman Nasional Berbak dapat dibatasi (Ministry of Environment, 2002). Dalam kawasan ini, masyarakat lokal, pihak pengelola, peneliti, LSM, dan para pemangku kepentingan (*stakeholder*) lainnya bekerjasama untuk memanfaatkan dan mengelola sumberdaya yang ada secara bijaksana sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan. Berdasarkan buku Rencana Pengelolaan Kawasan Penyangga Taman Nasional Berbak (Amythas & WI-IP, 2000), daerah ini dibagi menjadi 4 wilayah besar yaitu wilayah I, II, III dan wilayah IV. Masing-masing wilayah kemudian dibagi menjadi 3 sub-zona yaitu Jalur Hijau, Jalur Interaksi dan Kawasan Budidaya. Jalur hijau berfungsi untuk melindungi dan melestarikan keanekaragaman hayati. Untuk itu kawasan ini dipelihara sebagai suatu ekosistem hutan alam. Jalur interaksi merupakan areal kontak antara hutan dan penduduk. Di jalur ini dikembangkan program *agroforestry* dan hutan kemasyarakatan dengan pemanfaatan sumberdaya alam secara lestari dan berkelanjutan. Sementara itu, kawasan budidaya memang dimanfaatkan untuk keperluan masyarakat.

Lokasi kajian Taman Nasional Berbak dan Kawasan penyangga terletak di pinggiran Sungai Batang Hari, Desa Sungai Aur, Desa Sungai Rambut dan Desa Telago Limo. Lokasi ini dapat ditempuh selama kurang lebih 3 jam dari ibukota provinsi (Jambi) melalui jalan darat dan/atau jalan air. Sesudah melalui jalan darat selama 2 jam dari kota Jambi ke ibukota kecamatan (Suak Kandis), perjalanan dapat dilanjutkan melalui transportasi air dengan menyusuri Sungai Batang Hari. Perjalanan tersebut ditempuh menggunakan *speedboat* selama setengah jam sampai Desa Sungai Aur dan kurang lebih satu jam menuju Sungai Rambut dan Desa Telago Limo.

2.1.2. Kondisi Fisik Lahan

2.1.2.1. Sistem Lahan

Berdasarkan Peta Sistem Lahan dan Kesesuaian Lahan (*Land System and Land Suitability Map*) (RePPPProT, 1987), lokasi wilayah kajian di Taman Nasional Berbak dan *buffer zone* berada pada sistem lahan Kahayan (KHY), sistem lahan Muara Beliti (MBI) dan sistem lahan Mendawai (MDW). Sistem lahan KHY merupakan dataran pasir paduan sungai dan muara bersifat payau (estuarin), sistem lahan MBI merupakan sistem lahan dataran sedimen bertufa yang berombak sampai bergelombang, sedangkan sistem lahan MDW merupakan sistem lahan untuk gambut dangkal. Deskripsi umum sistem lahan, tipe fisiografi, jenis batuan, asosiasi tanah jenis serta kondisi iklim pada sistem lahan KHY, MBI dan MDW serta jenis batuan di wilayah kajian TNB dan penyangganya, Propinsi Jambi dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3 dan Gambar 4.

Tabel 1. Deskripsi umum sistem lahan dan jenis batuan di wilayah kajian TNB dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi

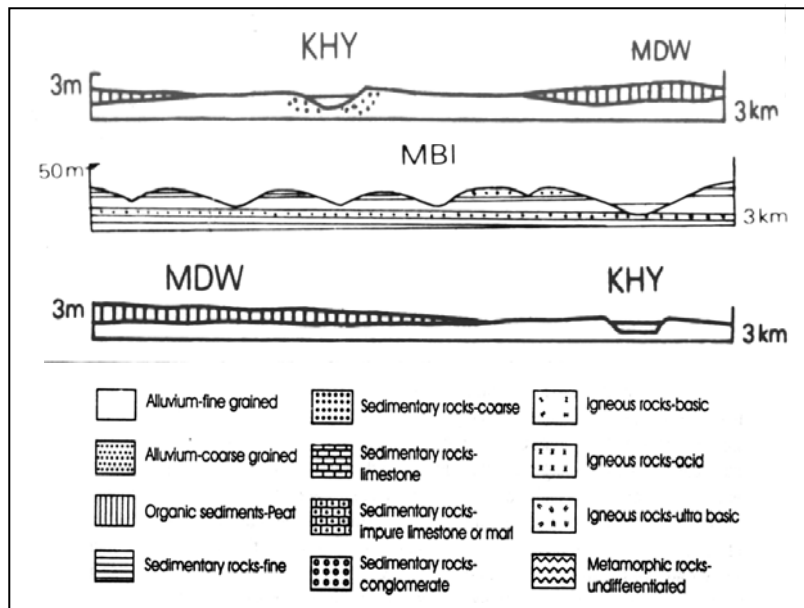
Sistem Lahan	Deskripsi Umum, Tipe Fisiografi	Jenis Batuan
KHY (Kahayan)	Dataran pasir paduan sungai dan Muara bersifat payau (estuarin)	Aluvial, terpengaruh pasang-surut bersifat saline (asin) Aluvial, tepi sungai (tawar) Gambut
MBI (Muara Beliti)	Dataran sedimen bertufa yang berombak sampai bergelombang	Tephra berbutir halus Tufa, batu lumpur, batu debu, batu pasir, aluvial, endapan sungai baru, pasir tua dan kerikil
MDW (Mendawai)	Rawa gambut dangkal	Gambut

Tabel 2. Sistem lahan, kondisi topografi, jenis tanah dan tekstur tanah di wilayah kajian TNB dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi

Sistem Lahan	Kemiringan (%)	Relief (m)	Great Group Tanah (Soil taxonomy, USDA, 1975)	Tekstur Topsoil/Subsoil
KHY	< 2	2-10	Trophaquepts Fluvaquepts Tropohemists	Halus/halus Halus/halus Gambut/halus
MBI	9-15	11-50	Tropudults Dystropepts Haploorthox	Mod.fine/halus Halus/halus Mod.halus/halus
MDW	< 2	< 2	Troposaprists Tropohemists	Gambut/halus Gambut/halus

Tabel 3. Sistem lahan dan kondisi iklim di wilayah kajian TNB dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi

Sistem Lahan	Curah Hujan per Tahun Terendah-Tertinggi (Mm/Tahun)	Jumlah Bulan Basah/Kering Rata-Rata		Rata-Rata Suhu Min-Mak. (°C)
		Basah (> 200 mm)	Kering (<100 mm)	
KHY	1400-4600	0-12	0-4	23 - 33
MBI	1500-4100	1-10	0-5	22-23 - 31-33
MDW	1300-5000	1-11	0-4	23 - 33



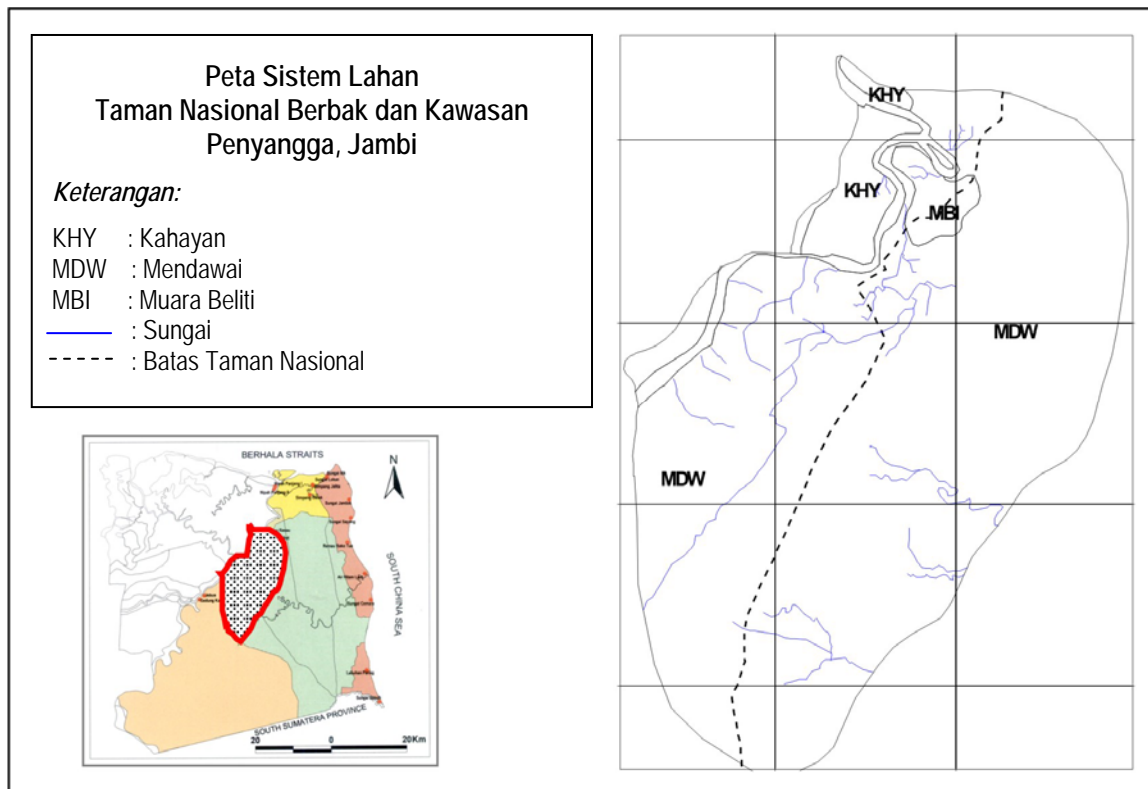
Gambar 4. Profil vertikal sistem lahan KHY, MBI dan MDW serta jenis batuan penyusunnya di wilayah kajian TNB dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi (RePPPProT, 1987)

Pada Tabel 1, 2, 3 dan Gambar 4 dapat dilihat bahwa sistem lahan KHY mempunyai jenis batuan aluvial yang dipengaruhi oleh pasang-surut (*estuaria*) dan gambut, sistem lahan MBI terdapat pada batuan Tephra berbutir halus, tufa, batu lumpur, batu debu, batu pasir, aluvial, endapan sungai baru, pasir tua dan kerikil, sedangkan sistem lahan MDW terdapat pada gambut. Berdasarkan kondisi topografi wilayah, sistem lahan KHY terdapat pada wilayah dengan kemiringan < 2 % dengan relief (perbedaan tinggi tempat) 2-10 m. Hampir mirip dengan KHY, sistem lahan MDW berada pada wilayah dengan kemiringan juga < 2 %, relief < 2 meter, sedangkan sistem lahan MBI mempunyai topografi lebih tinggi yaitu kemiringan 9-15 %, relief 11-50 meter.

Great Group tanah KHY umumnya *Tropaquepts*, *Fluvaquents*, *Tropohemists* dengan tekstur lapisan top soil dan sub soil bertekstur halus, sedangkan pada *Great Group Tropohemists* bertekstur gambut. *Great Group* tanah MBI adalah *Tropudults*, *Dystropepts*, *Haplorthox* dengan tekstur *modifine* pada lapisan topsoil dan halus pada subsoil. Sedangkan *Great Group* tanah MDW adalah *Troposaprists* dan *Tropohemists* dengan tekstur gambut pada lapisan topsoil dan halus pada subsoil.

Sistem lahan KHY mempunyai curah hujan rata-rata 1400-4600 mm/tahun, sistem lahan MBI mempunyai curah hujan 1500-4100 mm/tahun dan sistem lahan MDW mempunyai curah hujan 1300-5000 mm/tahun. Rata-rata suhu minimum dan maksimum untuk ketiga sistem lahan tersebut hampir sama 22 – 33 ° C dengan jumlah bulan kering dan bulan basah sangat bervariasi antara 0-4 bulan dan 0-12 bulan.

Sistem lahan KHY terdapat di wilayah endapan pinggiran sungai Batang Hari terutama di Desa Sungai Rambut dan Desa Telago Limo. Sistem Lahan MBI terdapat di Desa Sungai Aur, sedangkan sistem lahan MDW terdapat di bagian selatan dekat Desa Sungai Aur serta di dalam wilayah Taman Nasional Berbak. Sebaran ketiga sistem lahan di wilayah kajian Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya dapat dilihat pada Gambar 5.



(sumber : RePPProT, 1987)

Gambar 5. Peta sebaran sistem lahan di wilayah kajian Taman Nasional Berbak dan kawasan Penyangganya, Propinsi Jambi

2.1.2.2. Geologi, Fisiografi dan Tanah

Berdasarkan peta geologi lembar Jambi skala 1: 250.000 (Gafoer, *et al*, 1986) daerah lokasi proyek di dalam kawasan penyangga (*buffer zone*) Taman Nasional Berbak termasuk kedalam formasi Aluvium (Qa) berumur kuartar yang terdiri dari endapan liat, pasir, lumpur dan bahan organik. Bahan yang membentuk tanah di daerah penelitian adalah endapan liat dan lumpur serta bahan organik.

Endapan Aluvium terdapat di sepanjang aliran Sungai Batang Hari dan cabang-cabangnya dan mendekati pantai bahan Aluvium ini sudah bercampur dengan endapan marin (laut). Sedangkan endapan bahan organik dengan ketebalan gambut lebih dari 3 meter mendominasi daerah penelitian yang terdapat di belakang kiri dan kanan Sungai Batang Hari sejauh 1,5 – 2 km.

Penyebaran formasi Aluvium (Qa) hampir di seluruh daerah aliran Sungai Batang Hari, karena adanya proses geomorfologi dan dilanjutkan dengan hidrologi seperti banjir yang mengakibatkan erosi, sedimentasi dan sebagainya, maka pada sepanjang aliran sungai terbentuk tanggul sungai (*levee*) dan rawa belakang (*backswamp*) serta kubah gambut (*peatdome*) Pada daerah yang terpengaruh pasang surut secara langsung, terbentuk dataran estuarin (*estuarine flats along river*) daerah ini merupakan hasil endapan lumpur pasang dan banjir di sepanjang jalur sungai

Tanah-tanah di sekitar Sungai Aur dan Sungai Rambut berkembang dari bahan induk endapan sungai berupa campuran liat, debu dan bahan organik. Endapan sungai umumnya terdapat di bagian tanggul sungai (*levee*) yang topografinya agak tinggi sehingga tanahnya agak kering, sedangkan di belakang tanggul sungai (*backswamp*) topografinya sedikit agak rendah, sehingga selalu tergenang air dan berawa. Endapan organik yang menutupi endapan sungai biasanya terdapat di daerah kubah gambut. Menurut "Key to Soil Taxonomy", (Soil Survey Staff, 1998) dengan nama padanan dari Pusat Penelitian Tanah (1983), tanah ini diklasifikasikan ke dalam Typic Endoaquepts untuk tanah-tanah yang mempunyai rejim kelembaban akuik dan telah mengalami perkembangan profil. Tanah yang mempunyai simpanan bahan organik (C-organik) 12-18 % dengan ketebalan > 40 cm diklasifikasikan kedalam Haplohemists (Organosol Hemik).

Fisiografi merupakan bentukan alam di permukaan bumi yang didasari oleh proses-proses pembentukannya. Secara garis besar fisiografi di daerah penelitian tergolong lahan basah yang terdiri dari Group Aluvial dan dan Group Gambut. Dikaitkan dengan sistem lahan, termasuk kedalam Group Aluvial adalah sistem lahan KHY dan MBI, sedangkan Group Gambut adalah sistem lahan MDW.

a. **Group Gambut**

Gambut di daerah penelitian merupakan gambut oligotrofik air tawar, yang terbentuk dari hasil akumulasi bahan organik. Umumnya terdapat di daerah yang relatif cekung di belakang jalur aliran sungai atau rawa belakang. Gambut tersebut tergenang sepanjang tahun, sehingga dekomposisi sisa tumbuhan kurang intensif dan menumpuk sebagai gambut dengan ketebalan antara 1 sampai dengan 4 meter. Secara umum dapat dikatakan bahwa ketebalan gambut bertambah jika makin jauh dari sungai. Gambut yang terbentuk di daerah ini sangat homogen dengan tingkat kematangan adalah saprists dan hemists.

Gambut yang relatif dekat dengan pemukiman penduduk/transmigrasi telah diolah untuk lahan pertanian sehingga ketebalan lapisan bahan organik/gambutnya mempunyai kecenderungan menipis bahkan hilang apabila diolah secara intensif. Bahan organik yang telah mengalami dekomposisi menjadi saprists diperkirakan komposisi abunya tidak kaya akan unsur hara (oligotrofik) karena pengaruh lingkungan setempat seperti aliran sungai dan fluktuasi airnya berasal dari kubah gambut akan membawa kadar asam dan miskin unsur hara.

Tanah-tanah pada lahan gambut diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1998) pada tingkat Subgroup dengan padanannya menurut Pusat Penelitian Tanah (PPT, 1983; lihat Tabel 4). Tanah yang dijumpai adalah Typic Haplosaprists dan Typic Haplohemists. Kedua tanah ini tergolong tanah Histosol yang terbentuk dari sisa-sisa tanaman atau lapukan bahan organik pada daerah cekungan yang selalu tergenang dalam jangka waktu yang lama.

Penghambat utama untuk pengembangan pertanian adalah genangan air, simpanan hara rendah serta ketebalan gambut yang dalam. Vegetasi/penggunaan lahan pada lahan gambut antara lain: hutan rawa campuran rumput rawa dan belukar rawa. Di sebagian wilayah sudah dimanfaatkan untuk persawahan dan tanaman perkebunan.

Sifat-sifat umum tanah gambut diantaranya:

- Sifat-sifat fisik: *Bulk Density* (BD) < 0,1 g/cm, porous/sarang, konduktivitas hidrologiknya tinggi, permukaan tanah cepat turun (*subsidence*) apabila didrainase bersifat kering tak baling (*irreversible*) dan mudah terbakar serta daya ikatnya kurang.
- Sifat-sifat kimia: simpanan hara makro terutama Fosfor (P) dan Kalium (K) dan basa-basa rendah, simpanan mikro Cu dan Zn rendah dan kemasaman tanah tinggi yang menyebabkan gangguan penyerapan *uptake* unsur hara.

Tabel 4. Klasifikasi Tanah menurut USDA, 1998 dan PPT, 1983

Ordo	Sub Group (USDA, 1998)	PPT (1983)
Histosols	Typic Haplohemists Typic Haplosaprists	Organosol Hemik Organosol Saprik
Entisols	Typicc Hydraquents	Gleisol Hidrik
Inceptisols	Typic Endoaquepts Typic Eutrudepts	Gleisol Distrik Kambisol Distrik

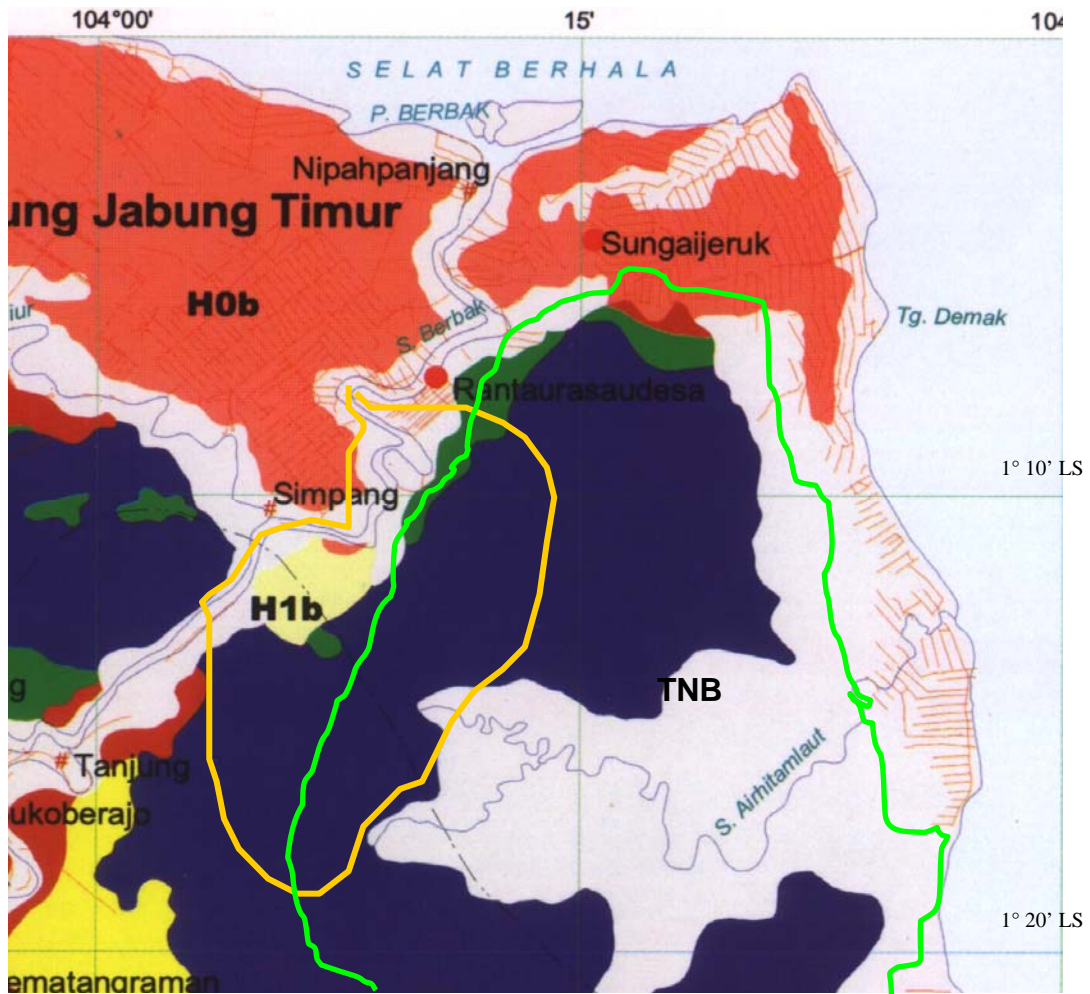
b. Group Aluvial



Grup aluvial ini terbentuk oleh aktivitas sungai yaitu berupa pengendapan bahan-bahan (aluvium). Lahan ini merupakan dataran banjir secara musiman, penyebarannya terdapat di sepanjang Sungai Batanghari. Lahan ini relative datar sampai agak berombak. Bahan induk berasal dari endapan resen/subresen, berupa pasir, liat, debu dan bahan organik. Penyebarannya di sekitar jalur aliran S. Batang Hari dan cabang-cabangnya serta daerah pelembahan (rawa belakang sungai).





Tanah-tanah yang terdapat pada lahan aluvial didominasi oleh tanah yang sering tergenang pada posisi cekungan, rawa belakang atau dataran banjir. Tanahnya diklasifikasikan kedalam Typic Hydraquents dan setempat terdapat Typic Haplosaprists. Sedangkan pada lahan agak tinggi di tanggul sungai (*levee*), tanahnya relatif kering, dijumpai tanah Typic Endoaquepts berasosiasi dengan Typic Eutrudepts.

c. Karakteristik Umum Tanah

- Karakteristik tanah gambut : tekstur tanah lapisan atas saprik/hemik, lapisan bawah berliat warna tanah coklat kemerahan (5 YR 3/2) dan di lapisan mineral kelabu (5 Y 6/1), reaksi tanah agak masam (pH 4,0) serat gambut agak halus sampai sedang, dengan tingkat kematangan matang sampai sedang.
- Kesuburan tanah : kurang baik/ kurang subur (hasil analisis kimia tanah lihat Lampiran 8).
- Kesesuaian lahan : sesuai untuk kegiatan rehabilitasi dengan memperhitungkan kedalaman/ketebalan, lama dan tingginya genangan pada musim hujan dan musim kemarau, jenis tanaman yang tahan/tanaman endemik.
- Karakteristik tanah mineral : tekstur tanah lapisan atas bergambut tipis (<20 cm), lapisan bawah berliat halus sampai berlempung, warna tanah kelabu (5 Y 6/1) dengan karatan merah kecoklatan (5 YR 5/6) di lapisan atas dan kelabu di lapisan bawah (5 Y 6/1), reaksi tanah agak masam (pH 4,5 – 5,0) konsistensi lekat dan plastis, struktur gembur sampai teguh.
- Kesesuaian lahan : cukup sesuai untuk kegiatan rehabilitasi tetapi harus memperhitungkan tinggi dan lamanya genangan pada musim hujan dan musim kemarau.



-  Batas Taman Nasional
-  Batas Kajian Proyek CCFPI

-  = Tebal gambut 0-4 m
-  = Tanah mineral
-  = Tebal Gambut 50-100 cm
-  = Tebal Gambut < 50 cm

Gambar 6. Peta sebaran ketebalan gambut di wilayah kajian TNB dan kawasan penyangga
(Sumber : Wahyunto *et al*, 2002)

2.1.3. Kondisi Sosial-Ekonomi Masyarakat

2.1.3.1. Profil Desa Sungai Rambut dan Desa Telago Limo

Desa Telago Limo Kecamatan Rantau Rasau Kabupaten Muaro Jambi merupakan desa baru pemekaran dari Desa Sungai Rambut. Desa Telago Limo merupakan salah satu desa di kawasan penyangga Taman Nasional Berbak. Sebelum ada introduksi program rehabilitasi lahan gambut, mayoritas mata pencaharian penduduk desa ini adalah sebagai pembalok (penebang kayu di hutan). Saat ini, masyarakat mulai bertani tanaman palawija yang ditanam 2 kali dalam setahun dan tanaman padi ditanam sekali setahun. Pertanian dirasakan oleh penduduk makin menjanjikan karena lahan pertanian penduduk yang awalnya terendam air pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau, sejak tahun 2004 sudah mulai dapat teratasi dengan dibangunnya tanggul dan dam oleh pemerintah.

Keberadaan tanggul dan dam yang berfungsi mengatur masuknya air ke parit, memunculkan ide anggota masyarakat untuk budidaya ikan dalam keramba di parit-parit dengan memanfaatkan pakan lokal untuk mengantisipasi mahalannya harga pakan ikan buatan/pelet. Permasalahan yang muncul untuk mewujudkan ide ini adalah kurang atau tidak adanya modal untuk pengadaan bibit ikan. Selain itu, penduduk belum mempunyai pengalaman dalam budidaya ikan sebab meskipun sebagian nelayan tetapi mereka selama ini mengandalkan dari hasil tangkapan bukan budidaya.

2.1.3.2. Profil Desa Sungai Aur

Desa Sungai Aur termasuk kedalam wilayah Kecamatan Kumpeh Ilir Kabupaten Muaro Jambi. Lahan di Desa Sungai Aur merupakan lahan pasang surut. Di lahan ini petani melakukan budidaya padi varietas lokal 1 tahun sekali. Kegiatan tanam padi biasanya dilakukan pada bulan September dan panen pada bulan Februari/Maret. Setelah musim padi, masyarakat menanam tanaman palawija. Produktifitas tanaman padi dapat mencapai 12,5 ton per hektar. Dengan kepemilikan lahan rata-rata 2 ha per KK (Kepala Keluarga), maka setiap KK —jika hasilnya maksimal— bisa menghasilkan 25 ton/th. Jika kebutuhan rata-rata per KK 1 ton/tahun, maka penjualan 24 ton sisanya merupakan sumber pendapatan yang cukup besar dan potensial. Permasalahan yang dihadapi penduduk dalam kegiatan pertanian adalah belum ada pintu-pintu parit atau dam yang mengatur sistem pengairan. Saat ini, pengairan lahan pertanian sangat tergantung dengan pasang-surut air laut.

Sebelum menekuni pertanian, penduduk Desa Sungai Aur umumnya bermata pencaharian sebagai pencari kayu/pembalok. Saat ini, pencari kayu sudah banyak berkurang karena berbagai sebab antara lain: ketatnya pengawasan oleh pihak berwajib, terbatasnya sisa kayu di hutan, mahalannya biaya, dan sebagian karena meningkatnya kesadaran warga terhadap kelestarian lingkungan karena ada pendampingan dari Yayasan Pinang Sebatang (PINSE). Selain pertanian, saat ini penduduk mulai menemukan mata pencaharian alternatif yaitu menangkap belut dengan menggunakan "bubu" yang terbuat dari anyaman plastik. Dari kegiatan ini, setiap KK mampu menghasilkan 5 kg/hari yang dapat dijual sebagai pengasilan tambahan. Harga belut saat ini berkisar Rp. 7.000 per kg.

Lokasi ketiga desa yang menjadi obyek kajian dengan batas kawasan hutan Taman Nasional Berbak dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jarak dari ketiga desa di kawasan penyangga ke batas kawasan Taman Nasional Berbak

No	Desa	Jarak Pusat Desa ke Batas Kawasan Taman Nasional Berbak (km)
1.	Sungai Aur	9
2.	Sungai Rambut	2
3.	Telago Limo	3

Sumber : Amythas & WI-IP, 2000

2.1.4. Bentuk Pemberdayaan Masyarakat (*small grant*)

2.1.4.1. Tujuan kegiatan

Tujuan *small grant* ini adalah untuk meningkatkan partisipasi individu dan kelompok dalam melakukan kegiatan rehabilitasi dan konservasi di lahan gambut.

2.1.4.2. Bentuk kegiatan (*small grant*)

Berdasarkan arah tujuan tersebut ada 2 bentuk kegiatan utama yang telah diupayakan oleh CCFPI, yaitu :

a. *Rehabilitasi dan Konservasi Lahan Gambut*

Selama ini rehabilitasi lahan dan konservasi banyak dilakukan oleh pemerintah, LSM dan lembaga lainnya tetapi kurang melibatkan masyarakat. Pendekatan semacam itu kurang berhasil karena tidak mampu mendorong rasa tanggung-jawab dan kepedulian masyarakat terhadap pelestarian lingkungan. Untuk itu, perlu menempatkan masyarakat sebagai subyek dalam pelestarian lingkungan. Keikutsertaan masyarakat dalam setiap tahapan pelestarian lingkungan (rehabilitasi dan konservasi lahan gambut) diharapkan mampu mengubah sikap dan pandangan masyarakat untuk lebih memiliki dan bertanggung-jawab terhadap pelestarian lingkungan. Guna menjalankan pendekatan ini maka masyarakat perlu diberi dimotifasi, diorganisasikan dan ditingkatkan kemampuannya melalui kegiatan pendampingan.

b. *Pengembangan Ekonomi*

Masalah yang umum dihadapi dalam kegiatan rehabilitasi dan konservasi lahan adalah kegiatan ekonomi masyarakat sekitar sangat tergantung dari lahan tersebut sehingga terjadi eksploitasi yang berlebihan. Untuk itu, perlu dicarikan alternatif kegiatan ekonomi yang tidak tergantung pada lahan konservasi atau kegiatan ekonomi yang tetap memanfaatkan lahan konservasi tetapi dengan pemanfaatan lahan yang bijaksana. Dengan demikian, proyek rehabilitasi dan konservasi lahan gambut harus memadukan antara kepentingan ekonomi masyarakat dengan pelestarian lingkungan.

2.1.4.3. Pelaksanaan Kegiatan

Sejak awal tahun 2003, WI-IP melaksanakan Proyek CCFPI yang didanai Pemerintah Canada (CIDA) yang salah satu programnya adalah rehabilitasi lahan gambut di Sumatera Selatan, Jambi dan Kalimantan Tengah. Salah satu strategi program yang diterapkan dalam kegiatan rehabilitasi lahan gambut adalah pemberian *small grant*. *Small grant* ini merupakan upaya untuk melibatkan masyarakat dalam rehabilitasi yang berupa pemberian modal stimulan dalam bentuk uang/modal kerja atau sarana produksi kepada petani (kelompok tani). Petani atau kelompok tani yang menerima modal/dana tersebut diwajibkan untuk melakukan kegiatan pelestarian lingkungan seperti penanaman pohon, pembuatan sekat bakar, pembuatan sekat parit/bendung/tabat.

Untuk aktifitas proyek di Jambi WI-IP bekerjasama dengan Yayasan Pinang Sebatang (PINSE) dan Dinas Pertanian Tanjung Jabung Barat. Yayasan PINSE bertindak sebagai pelaksana / pengelola kegiatan *small grant* dengan menempatkan dan mengkoordinasikan *implementor* proyek (tenaga pendamping) di desa-desa yang menjadi lokasi proyek. Yayasan PINSE juga berkewajiban untuk melaporkan aktivitas proyek ke CCFPI. Setelah aktifitas proyek berjalan 3 tahun, WI-IP merasa perlu untuk mengetahui kinerja dan keberlangsungan dari proyek tersebut melalui monitoring dan evaluasi. Kajian kegiatan ekonomi masyarakat yang difokuskan pada kajian tentang pemberian kredit skala kecil dilakukan dalam kerangka kegiatan monitoring-evaluasi yang lebih luas.

Dana stimulan yang diberikan oleh proyek CCFPI telah dikembangkan oleh masyarakat di Desa Sungai Rambut dan Desa Sungai Aur . Secara umum, data kelompok masyarakat yang dibina oleh PINSE di Desa Sungai Rambut dan Desa Sungai Aur adalah sebagai berikut:

- Jumlah kelompok : 36 kelompok
- Jumlah rata-rata anggota aktif per kelompok : 15 orang
- Jumlah total anggota kelompok : 440 orang
- Rata-rata luas lahan kompensasi per anggota kelompok : 1,5 hektar
- Total luas lahan yang dijadikan areal tanaman kompensasi : 660 hektar
- Jenis utama tanaman kompensasi : jelutung, ramin, pulai, cokelat, nangka, jeruk, mahoni, pinang.

a. **Persiapan**

Pendamping melakukan sosialisasi proyek/program selama 4 – 6 bulan, sambil melakukan identifikasi dan seleksi terhadap kelompok sasaran. Berdasarkan hasil identifikasi terdapat 16 calon kelompok sasaran, dari jumlah ini dipilih 8 kelompok yang menjadi peserta proyek karena memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Pertemuan rutin di kelompok masih berjalan.
- Administrasi kelompok ada.
- Komitmen untuk melakukan *pre-finance* untuk aktifitas ekonomi sebelum dana kredit disalurkan.
- Proposal untuk memperoleh *small grant* disusun dan diajukan sesuai jumlah kelompok yang memenuhi kriteria.

b. **Penyaluran dan Pengelolaan Dana**

Yayasan PINSE akan menyalurkan dana kepada anggota kelompok dengan syarat mereka telah menanam tanaman kompensasi. Jumlah tanaman kompensasi disesuaikan dengan jumlah pinjaman dana yang diberikan, yang ditetapkan secara musyawarah antara PINSE dengan kelompok. Dengan pinjaman dana sebesar Rp 1.000.000, anggota kelompok harus menanam 500 batang tanaman keras atau dihargai Rp2000/batang. Berdasarkan pola ini,

hanya sekitar 26% dari keseluruhan kelompok yang berhasil menanam tanaman kompensasi dan berhak mendapat penyaluran dana 100%. Sedangkan anggota lainnya rata-rata menanam tanaman keras 40-50% dari target yang ditetapkan. Pola ini menjadikan anggota kelompok yang mengembangkan budidaya tanaman padi dan palawija, harus mengandalkan pada modal sendiri terlebih dahulu termasuk biaya untuk pengadaan bibit tanaman keras (tanaman kompensasi).

Anggota kelompok/masyarakat bersedia melakukan pola ini, meski belum semuanya berhasil, oleh karena sosialisasi yang terus-menerus bahwa tanggung jawab pelestarian lingkungan dan pemenuhan kebutuhan ekonomi mereka merupakan tanggung-jawab pribadi masing-masing. Pihak luar hanya berperan memfasilitasi dan memberikan stimulan.

Pola seperti ini seakan-akan dana tersebut merupakan “upah” bagi anggota kelompok karena menanam tanaman keras. Konsekuensi sebagai “upah” adalah biaya artinya dana tersebut pada suatu ketika akan habis dan tidak bisa digulirkan kembali.

2.1.4.4. Monitoring dan indikator kinerja

Untuk mencapai keberhasilan tujuan dan sasaran yang ingin dicapai dari kegiatan ini perlu dilakukan monitoring dan indikator keberhasilan kinerja. Adapun monitoring kinerja, strategi kegiatan serta indikator keberhasilan kinerja pemberdayaan masyarakat di wilayah kajian dapat dilihat pada Tabel 6. Sedangkan bentuk kegiatan pemberdayaan masyarakat berupa penanaman tanaman kompensasi (tanaman perkebunan dan tanaman pohon) dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 6. Monitoring kinerja, strategi kegiatan serta indikator keberhasilan kinerja pemberdayaan masyarakat di wilayah kajian

Strategi Proyek		Indikator
Goal (orientasi proyek secara keseluruhan)	Tercapainya rehabilitasi lahan gambut di lokasi proyek. Matapencaharian masyarakat yang tidak merusak alam berjalan berkelanjutan.	Persentase tumbuh tanaman keras lebih dari 70% setelah 5 tahun. ?
Objective (manfaat yang diharapkan)	Meningkatnya penanaman tanaman keras di lokasi proyek. Meningkatnya pendapatan anggota kelompok penerima <i>small grant</i> .	Anggota menanam 500 pohon per Rp 1 juta <i>small grant</i> . Pendapatan anggota meningkat Rp. ?
Purpose (perubahan sikap/tindakan kelompok sasaran)	Anggota kelompok bersedia dan melakukan penanaman tanaman keras. Anggota kelompok bersedia dan melakukan aktifitas matapencaharian yang tidak merusak lingkungan	Persentase anggota kelompok yang menanam lebih dari ? % Persentase anggota kelompok yang mengusahakan lahan gambut dengan bijak lebih dari ? %
Output (sistem yang diharapkan)	Sistem pendampingan tentang pelestarian lingkungan berjalan. Sistem penyaluran <i>small grant</i> berjalan.	Pendampingan tiap bulan berjalan ? hari efektif. Jumlah dana yang disalurkan Rp. ? per anggota.
Activities (kegiatan-kegiatan yang dilakukan)	Pendidikan tentang pelestarian lingkungan. Pengelolaan dan penyaluran dana <i>small grant</i> . Pendampingan dalam pengelolaan dana.	Input: Tenaga pendamping Dana <i>small grant</i> . Bibit tanaman keras.

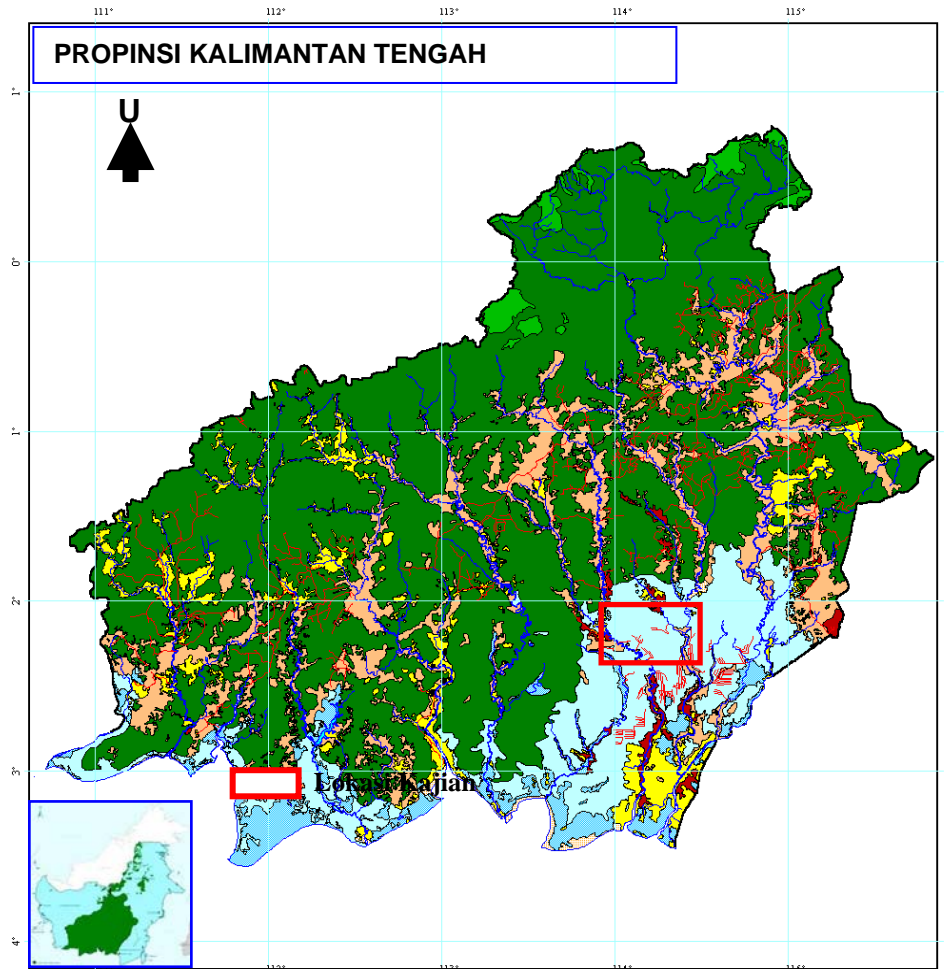


Gambar 7. Bentuk kegiatan pemberdayaan masyarakat berupa penanaman tanaman kompensasi (tanaman perkebunan dan tanaman pohon) di Desa Telago Limo (kiri) dan Desa Sungai Aur (kanan).

2.2. WILAYAH KAJIAN AREAL PENABATAN (BLOCKING CANAL) EKS-PLG BLOK A, MENTANGAI, PROPINSI KALIMANTAN TENGAH

2.2.1. Lokasi Tabat

Lokasi kajian monitoring dan evaluasi deliniasi potensi areal proyek karbon dan pendugaan cadangan karbon di wilayah kajian Kalimantan Tengah Blok A Eks-PLG terletak antara Sungai Kapuas dan sekitar Sungai Mentangai. Secara administratif termasuk kedalam Kabupaten Kuala Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah. Karena tujuan kajian di wilayah Eks-PLG Blok A Mentangai ini adalah untuk mendapatkan data perubahan simpanan karbon atas dan bawah permukaan tanah gambut karena pengaruh penabatan, kajian difokuskan pada sekitar tabat yang telah dibuat oleh WI-IP melalui proyek CCPI sejak akhir tahun 2003. Peta lokasi kajian di areal Eks-PLG, Blok A, Mentangai dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta situasi lokasi kajian Eks-PLG Blok A Mentangai, Kabupaten Kuala Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah

Lokasi penelitian dapat dicapai melalui jalan darat selama 2 jam dari Banjarmasin ke Kota Kabupaten Kuala Kapuas. Dari Kuala Kapuas perjalanan dilanjutkan dengan kendaraan air ke Mentangai menyusuri sungai Kapuas, dengan waktu tempuh untuk mencapai Dusun Mentangai kurang lebih 1-2 jam. Dari dusun Mentangai perjalanan dilanjutkan lagi ke *Base Camp* Wetlands di SPI Eks-PLG Blok A dengan kendaraan air (klotok) waktu tempuh selama 3 - 4 jam. Sepanjang perjalanan dari Desa Mentangai ke Base Camp dapat dijumpai areal bekas kebakaran sementara vegetasi disepanjang sungai didominasi tumbuhan rasau/pandan (*Pandanus artocarpus* dan *Pandanus helicopus*).

Lokasi saluran yang ditabat ada 3 (lebar 25-30 m) dan jumlah tabat 7 buah. Saluran Primer Induk (SP1) merupakan saluran terbesar di lahan gambut yang pernah dibangun di Indonesia (mungkin di dunia). Penyekatan saluran SPI dilakukan oleh WI-IP melalui proyek CCFPI setelah memperoleh pengalaman dari menyekat parit yang ukurannya jauh lebih kecil (20 kali lebih kecil) yang terdapat di Barito Selatan.

Status saluran pada lokasi Eks-PLG dengan panjang keseluruhan 4.470 km adalah milik dan dibangun oleh Pemerintah RI.. Dimensi saluran pada lokasi ini bervariasi dengan lebar antara 10-30 m dan kedalaman rata-rata 2-3 m. Fungsi semula saluran ini adalah sebagai saluran irigasi pertanian.

Kegiatan penyekatan saluran Eks-PLG Sungai Mentangai, Kabupaten Kuala Kapuas terletak di wilayah blok A bagian utara yang berbatasan langsung dengan Blok E. Jenis saluran yang ditabat adalah Saluran Primer Induk Satu dan Dua (selanjutnya disingkat SPI-1 dan SPI-2), Saluran Primer Utama Tujuh (SPU-7) dan Saluran Primer Pembantu-Saluran Primer Utama Tujuh (SPP-SPU7). Profil umum saluran SPI-1, SPI-2, SPP-SPU7 dan SPU-7 yang ditabat disajikan pada Tabel 7. Sedangkan sketsa lokasi tabat yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 9, sementara koordinat lokasi tabat dapat dilihat pada Tabel 8.

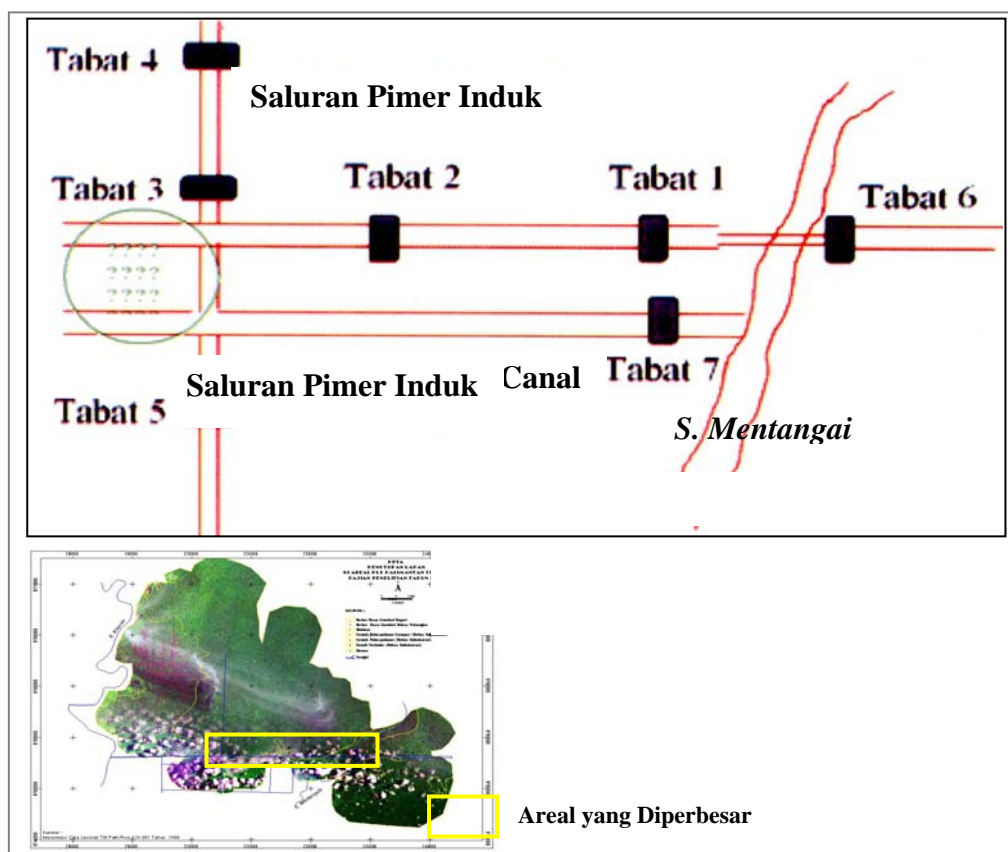
Tabel 7. Nama dan ukuran dimensi saluran serta jumlah tabat yang dibuat oleh WI-IP di Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

No.	Nama Saluran ^{*)}	Lebar rata-rata (m)	Kedalaman rata-rata (m)	Keterangan jumlah tabat
1	SPI-1	27	1,95	2 Titik
2	SPI-2	27	1,80	1 Titik
3	SPP-SPU 7	25	1,60	1 Titik
4	SPU 7	14	1,55	2 Titik

Keterangan *)

SPI = Saluran Primer Induk, SPU = Saluran Primer Utama

SPP = Saluran Primer Pembantu



Gambar 9. Sketsa lokasi tabat yang dibuat oleh WI-IP di Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Tabel 8. Titik Koordinat lokasi tabat di Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

No. Tabat	Nama Saluran	Lintang Selatan (S)	Bujur Timur (E)
1	SPI-1	2° 13' 53.7"	114° 36' 06.1"
2	SPI-1	2° 13' 51.6"	114° 33' 19.2"
3	SPU-7 Tengah	2° 13' 47.9"	114° 13' 19,6"
4	SPU-7 Hulu	2° 13' 17.3"	114° 13' 20,5"
5	SPP-SPU7 Bawah	2° 14' 51.8"	114° 30' 17,7"
6	SPI-1 Timur	2° 13' 54.5"	114° 36' 37,7"
7	SPI-2 (belakang Camp 1)	2° 13' 57.3"	114° 36' 06.5"

2.2.2. Sistem Lahan dan Sifat Fisik Lingkungan

Berdasarkan Peta Sistem Lahan dan Kesesuaian Lahan (*Land System and Land Suitability Map*) (RePPPProT, 1987), lokasi wilayah kajian berada pada sistem lahan Barah (BRH), sistem lahan Mendawai (MDW) dan sistem lahan Gambut (GBT). Sistem lahan BRH terdapat di bagian barat dari wilayah kajian yang berdekatan/sepanjang Sungai Kapuas, sistem lahan MDW hanya sedikit di bagian utara, sedangkan sistem lahan yang paling luas adalah sistem lahan GBT terdapat di bagian timur (tengah areal). Sistem lahan BRH merupakan tanah gambut dangkal, dengan lapisan tanah mineral dibawah gambut berupa tanah endapan (Aluvial) dan tanah pasir, sistem lahan MDW merupakan gambut dangkal, sedangkan sistem lahan GBT merupakan gambut dalam yang membentuk kubah (*dome*).

Deskripsi umum sistem lahan, tipe fisiografi, jenis batuan, asosiasi jenis tanah serta kondisi iklim pada sistem lahan BRH dan GBT serta jenis batuan di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah dapat dilihat pada Tabel 9, 10 dan 11.

Tabel 9. Deskripsi umum sistem lahan, fisiografi dan jenis batuan di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Sistem Lahan	Deskripsi Umum, Tipe Fisiografi	Jenis Batuan
BRH (Barah)	Dataran berpasir yang tertutup gambut dangkal	Aluvial, pasir tua dan gambut
MDW (Mendawai)	Rawa gambut dangkal	Gambut
GBT (Gambut)	Rawa gambut dalam, umumnya berupa kubah gambut (<i>dome</i>)	Gambut

Tabel 10. Kemiringan, relief, taksonomi tanah dan tekstur pada sistem lahan BRH MDW dan GBT di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Sistem Lahan	Kemiringan (%)	Relief (m)	Great Group Tanah (Soil taxonomy, USDA, 1975)	Tekstur Topsoil/Subsoil
BRH (Barah)	< 2	2-10	Placaquods Tropopsamments Tropohemists	Kasar/agak kasar Kasar/kasar Gambut/kasar
MDW (Mendawai)	< 2	< 2	Troposapristis Tropohemists	Gambut/halus Gambut/halus
GBT (Gambut)	< 2	< 2	Tropohemists Tropofibrists	Gambut/gambut Gambut/gambut

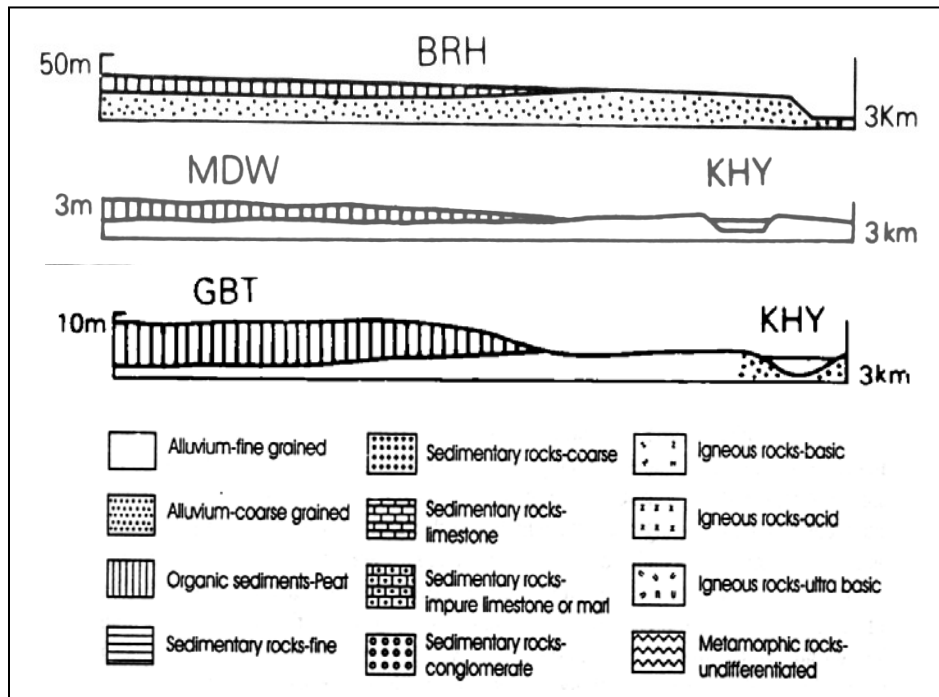
Tabel 11. Curah hujan, jumlah bulan basah-kering serta rata-rata suhu udara pada sistem lahan BRH, MDW dan GBT di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Sistem Lahan	Curah Hujan per Tahun Terendah-Tertinggi (Mm/Tahun)	Jumlah Bulan Basah/Kering Rata-Rata		Rata-Rata Suhu Min-Mak. (° C)
		Basah (> 200 mm)	Kering (<100 mm)	
BRH (Barah)	2100-2500	6-8	0-1	23-31
MDW (Mendawai)	1300-5000	1-11	0-4	23-33
GBT (Gambut)	2000-3600	4-12	0-2	23-31

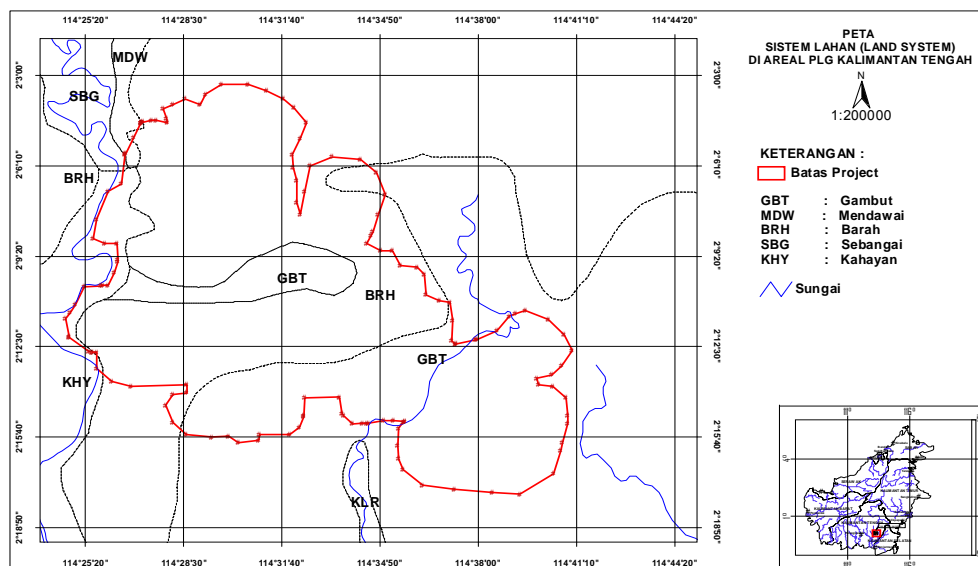
Pada Tabel 9, 10 dan 11 dapat dilihat bahwa sistem lahan MDW dan GBT mempunyai kesamaan dalam hal kondisi topografi (kemiringan dan relief) dan jenis batuan (gambut). Dalam hal *Great Group* tanah untuk MDW adalah *Troposapristis* dan *Tropohemists*, sedangkan untuk GBT adalah *Tropohemists* dan *Tropofibrists*, artinya jenis tanah gambut MDW relatif lebih matang dalam hal dekomposisi dibandingkan dengan GBT. Tekstur tanah MDW pada lapisan *topsoil* berupa gambut sedangkan pada lapisan *subsoil* berupa tanah mineral bertekstur halus, sedangkan untuk GBT tekstur tanah kedua lapisan tersebut berupa gambut. Untuk iklim, sistem lahan GBT mempunyai curah hujan dan bulan basah lebih tinggi dibandingkan dengan GBT, demikian pula suhu rata-rata maksimum MDW relatif lebih tinggi.

Sistem lahan BRH mempunyai karakteristik yang agak berbeda dengan MDW dan GBT karena sistem lahan BRH berada pada gambut tipis di dekat sungai dengan bahan induk (lapisan tanah di bawah gambut) berupa tanah endapan (Aluvial), pasir dan gambut. Dalam hal *Great Group* tanah, sistem lahan BRH adalah tanah pasir (*Placaquods* dan *Tropopsamments*) dan gambut. Tekstur tanah kasar, agak kasar sampai tanah gambut. Kemiringan < 2 m, sedangkan relief (perbedaan permukaan tanah antara 2-10 m). Kondisi iklim (curah hujan dan bulan basah) lebih rendah bila dibandingkan dengan GBT tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan MDW dengan rata-rata suhu relatif sama dengan GBT.

Profil vertikal sistem lahan BRH, MDW dan BGT yang terdapat pada lokasi kajian Eks-PLG Blok A Mentangai, beserta keterangan batuan/tanah penyusunnya, dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Profil Sistem Lahan BRH (Barah), MDW (Mendawai) dan GBT (Gambut) di lokasi kajian Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah



Gambar 11. Peta sistem lahan BRH, MDW dan GBT di lokasi kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah (RePPProT, 1987)

2.2.3. Kegiatan Penyekatan Saluran

Kegiatan pembukaan hutan rawa gambut untuk areal pertanian yang disertai pembangunan kanal-kanal melalui proyek Pengembangan Lahan Gambut (PLG), diindikasikan telah menyebabkan terganggunya sistem hidrologi kawasan hutan rawa gambut. Pembuatan kanal-kanal tersebut telah menyebabkan terkurasnya air dari daerah hutan gambut sehingga daya tampung air menjadi sangat kecil dan tinggi muka air lahan gambut turun sangat drastis. Kondisi tersebut mengakibatkan lahan gambut cepat mengering dan sangat rawan terhadap bahaya kebakaran bila musim kemarau tiba dan usaha rehabilitasi kawasan yang terdegradasi dan terbuka terus mengalami berbagai kendala. Kondisi lebih parah telah terjadi di sepanjang Saluran Primer Induk (SPI) di sekitar blok A utara dan blok E yang memotong kubah gambut (*peat dome*) antara Sungai Kapuas dan Sungai Mantangai yang mempunyai ketebalan gambut rata-rata lebih dari 7 (tujuh) meter. Apabila keadaan tersebut dibiarkan terus-menerus dan tanpa dicari solusinya maka pembuatan saluran tersebut akan menimbulkan persoalan-persoalan lingkungan hidup seperti kebakaran hutan dan lahan, rawan banjir, pendangkalan sungai Mentangai, menurunnya kualitas perairan sungai Mentangai dan persoalan sosial-ekonomi lainnya yang lebih besar lagi dikemudian hari.

Ketika saluran dibangun banyak materi galian seperti lumpur, tanah mineral, serasah maupun gambut secara sengaja maupun tidak sengaja masuk kedalam saluran dan juga sungai sebagai muara dari saluran. Hal ini menyebabkan perubahan morfologi lahan baik kedalaman sungai maupun kualitas air yang selanjutnya berpengaruh terhadap keanekaragaman hayati perairan.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut di atas adalah mengembalikan kondisi hidrologi ekosistem kawasan hutan dan lahan gambut melalui kegiatan penyekatan saluran (*canal blocking*). Dengan menyekat kembali saluran/parit yang ada dengan blok/dam, maka diharapkan tinggi muka air dan retensi air di dalam parit dan di sekitar hutan dan lahan gambut dapat ditingkatkan. Peningkatan retensi dan tinggi muka air diharapkan dapat memperkecil kemungkinan terjadinya bahaya kebakaran di musim kemarau dan memudahkan upaya rehabilitasi kawasan yang terdegradasi di sekitarnya.

Wetlands International Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada melalui proyek *Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia (CCFPI)* yang didanai oleh CIDA telah melakukan uji coba sistem penutupan/penabatan kanal (*canal blocking*) pada Saluran Primer Induk/SPI (sebanyak 4 buah tabat dibangun pada bulan Februari s/d Agustus 2004) maupun kanal SPU (disebut kanal "Neraka") di daerah kerja blok A (utara) dekat blok E, sebanyak 3 buah (pada bulan Juni 2004) Kegiatan penabatan pada lokasi-lokasi ini telah mendapat persetujuan Bupati Kabupaten Kuala Kapuas melalui surat nomor: 1576/IVC2/BPPPMD/2003 tanggal 29 Juli 2003.

Seperti halnya dengan kegiatan penyekatan parit di kawasan Sungai Puning, maka pelaksanaan kegiatan penyekatan saluran Eks-PLG Blok A Mentangai juga dibagi dalam tiga tahapan utama yaitu : Tahap Pra-Konstruksi, Tahap Konstruksi dan tahap Pasca Konstruksi. Tahap-tahap kegiatan dan macam kegiatan dalam penyekatan saluran *canal blocking* adalah sebagai berikut :

a. Tahap Pra Konstruksi meliputi

- Penilai Pendahuluan
- Survei Pendahuluan
- Proses Perijinan
- Penyusunan Disain Teknis dan Estimasi Biaya
- Pertemuan Teknis
- Kegiatan Sosialisasi.
- Pembangunan base camp kerja, mobilisasi tenaga kerja dan peralatan kerja

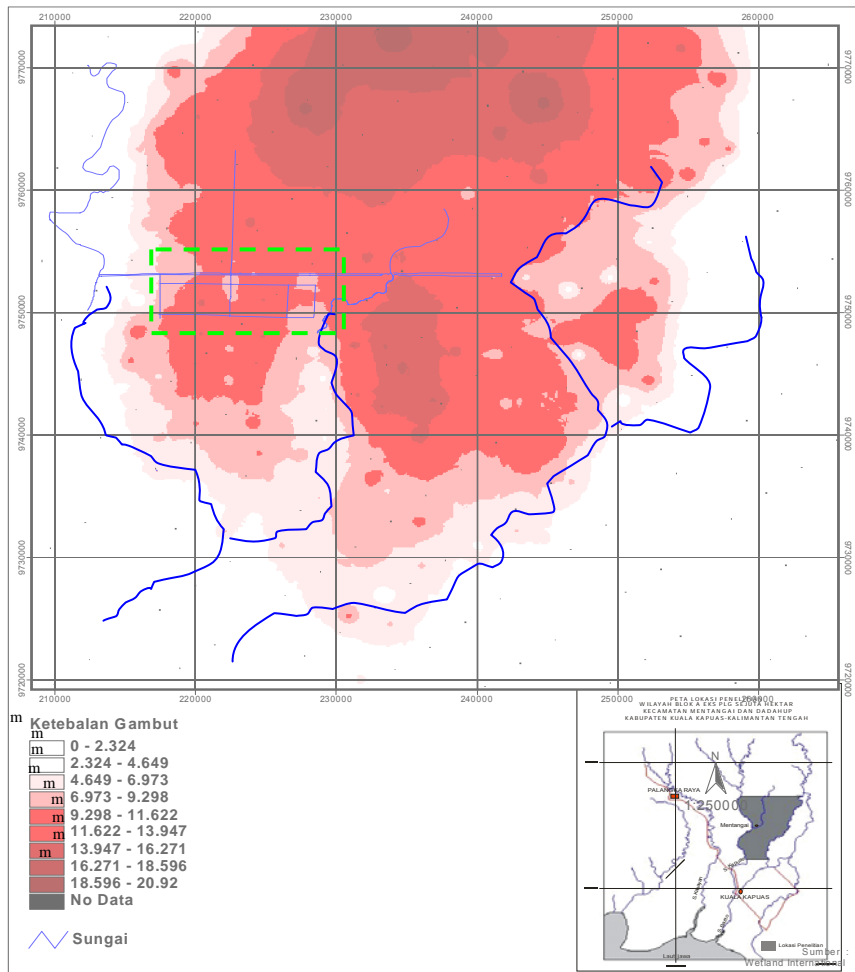
b. Tahap Konstruksi

- Pengukuran dimensi saluran dan pemasangan *bowplank*
- Mobilisasi Meterial Pokok
- Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Tabat
- Kegiatan Pemasangan Lapisan Kain tidak kedap air
- Pelaksanaan penimbunan
- Pekerjaan akhir

d. Tahap Pasca Konstruksi

- Kegiatan pemantauan perubahan tinggi muka air
- Pemantauan dan analisis kualitas air
- Pemantauan biota air
- Penanaman bibit tanaman di sekitar saluran yang ditabat
- Pemantauan dan pemeliharaan konstruksi tabat

Mengingat kegiatan penyekatan saluran mempunyai tujuan menahan air di dalam parit dan saluran, memperbaiki kondisi ekologis lokasi di sekitarnya bahkan ke lokasi yang lebih jauh. Untuk mencapai tujuan tersebut maka jumlah dan sebaran lokasi parit atau saluran sebelum dilakukan penyekatan perlu diketahui. Jika penyekatan hanya dilakukan pada satu unit ruas parit dan saluran, kemungkinan tingkat keberhasilan terhadap pemulihan ekosistem di sekitarnya tidak akan tampak. Berdasarkan berbagai informasi, terutama peta topografi, peta ketebalan gambut lalu ditumpangtindihkan (*overlay*) maka akan jelas terlihat bahwa keberadaan parit dan saluran akan memiliki korelasi dengan kondisi biofisik di sekitarnya (seperti tataguna lahan, keanekaragaman hayati, kondisi bekas terbakar dan sebagainya). *Overlay* antara peta topografi, peta ketebalan gambut, peta saluran serta letak tabat dapat dilihat pada Gambar 12. Sedangkan gambar visual bentuk tabat pada saluran Eks-PLG di Blok A, Mentangai dapat dilihat pada Gambar 13.



(Sumber : Suryadiputra et. al, 2005)

Gambar 12. Peta overlay antara topografi, jaringan sungai, peta ketebalan gambut, peta saluran dan lokasi penyekatan (tabat) saluran di lokasi Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah



Gambar 13. Bentuk penyekatan (tabat) saluran tampak dari belakang (kiri) dan tampak depan (kanan)

Bab 3. Metoda Pendugaan Simpanan Karbon

Metodologi yang akan diuraikan dalam bab ini adalah metode pendugaan karbon dan aspek lain yang terkait dengan kegiatan intervensi WI-IP berkaitan dengan konservasi dan rehabilitasi lahan gambut baik di wilayah kajian *buffer zone* dan TNB, Jambi maupun kegiatan penabatan saluran di Eks-PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah. Metoda pengambilan dan analisis data tersebut meliputi :

- a. Metoda pendugaan simpanan karbon di atas permukaan tanah pada batas wilayah kajian Jambi dan Kalimantan Tengah
- b. Metoda pendugaan simpanan karbon di bawah permukaan tanah pada batas wilayah kajian Jambi dan Kalimantan Tengah.
- c. Metoda pengukuran simpanan karbon tanaman pohon (tanaman kompensasi/rehabilitasi oleh kelompok tani di Jambi dan tanaman anakan pohon di sekitar tabat di Kalimantan Tengah).
- d. Metoda pengumpulan data sosial-ekonomi di lokasi Jambi (termasuk hilangnya karbon karena penebangan dan penggunaan kayu bakar).

3.1. METODA PENDUGAAN SIMPANAN KARBON ATAS PERMUKAAN

Untuk mendeskripsikan tipe penutupan lahan sekaligus menentukan data dasar (*baseline*) cadangan karbon (*karbon stock*) di areal kajian khususnya di dalam batas areal proyek karbon, digunakan citra satelit Landsat dengan mengacu kepada batasan tahun 1989 dan 1999 menurut Protokol Kyoto. Citra satelit ini mencakup areal sekitar Taman Nasional Berbak, Jambi untuk areal Sumatera, sedangkan untuk areal Kalimantan Tengah di sekitar Sungai Mentangai Eks-PLG Blok A.

Teknik penginderaan jauh digunakan untuk mendeteksi kondisi penutupan lahan di areal kajian sekaligus untuk mengetahui perkembangan dan dinamika vegetasi yang terjadi di lokasi dari waktu ke waktu. Berdasarkan hasil interpretasi citra juga akan diperoleh informasi mengenai faktor-faktor penyebab terjadinya perubahan penutupan lahan. Untuk memperoleh informasi tersebut di atas diperlukan data seri penutupan lahan dengan teknik penginderaan jauh pada interval waktu tertentu. Dengan pertimbangan efisiensi biaya, pengadaan data penginderaan jauh dilakukan untuk interval waktu lima tahun sekali. Sedangkan produk penginderaan jauh yang digunakan sesuai dengan tingkat pengenalannya terhadap obyek berupa lahan basah adalah citra Landsat.

Berdasarkan hasil interpretasi citra diperoleh dua kelompok besar tipe penutupan lahan di dalam batas wilayah kajian karbon di Eks-PLG Blok A Mentangai yaitu : (1) hutan dan (2) non hutan. Pembagian kedua bentuk tipe penutupan lahan tersebut didasarkan pada komunitas tumbuhan yang dominan. Tipe penutupan lahan hutan didominasi oleh komunitas tumbuhan berbentuk pohon berdiameter 10 cm keatas. Tipe penutupan lahan non hutan didominasi oleh tumbuhan non pohon seperti herba, semak atau tumbuhan bawah lainnya .

Masing-masing tipe penutupan lahan mempunyai metode pendugaan karbon yang berbeda. Pada tipe hutan, metode pendugaan karbon yang digunakan adalah metode tidak langsung dengan menggunakan persamaan alometrik berdasarkan buku petunjuk lapangan yang diterbitkan oleh Wetlands International. Pada penutupan lahan non hutan pendugaan karbon dilakukan dengan cara memanen/penimbangan langsung.

Untuk menghindari bias yang terlalu besar dalam pendugaan Simpanan karbon tumbuhan di atas permukaan tanah, masing-masing tipe penutupan lahan dibagi lagi berdasarkan tingkat gangguannya. Agar pengambilan contoh benar-benar mewakili kondisi penutupan lahan yang ada digunakan teknik *stratified random sampling*.

Untuk keperluan praktis di lapangan, pembagian bentuk penutupan lahan; hutan dan non hutan berdasarkan tingkat gangguan adalah sebagai berikut:

a. Tipe penutupan lahan hutan:

- Hutan rawa gambut hutan rapat (hutan rawa gambut primer) adalah hutan alam rawa gambut yang belum banyak mengalami gangguan atau telah mengalami gangguan dengan penebangan selektif, tajuk hutan masih rapat (termasuk hutan "hutan padang" pada dome/kubah gambut).
- Hutan rawa gambut bekas tebangan adalah hutan rawa gambut primer yang telah terganggu oleh penebangan baik oleh penebangan legal (HPH) maupun penebangan illegal, dengan ciri tajuk rapat, jarang ditemukan pohon komersial berdiameter besar.
- Belukar adalah bentuk suksesi hutan sekunder setelah penebangan atau kerusakan lainnya menjadi komunitas vegetasi yang didominasi oleh pohon-pohon pionir, jarang ditemukan pohon komersial berukuran besar serta penutupan tajuknya terbuka (terfragmentasi)

b. Tipe penutupan lahan non hutan:

- Semak adalah hutan yang telah terdegrasi karena penebangan, bekas kebakaran atau bekas perladangan yang telah mengalami suksesi. Tumbuhan yang dominan adalah tumbuhan rendah, herba, pohon pionir dan tumbuhan berkayu tingkat rendah lainnya. Tajuk hutan terbuka atau tidak ditemukan pohon yang berdiameter besar.
- Padang rumput adalah lahan yang didominasi oleh tumbuhan bawah berupa rumput dan paku-pakuan.
- Perladangan dan sawah adalah areal budidaya tanaman pangan, sawah dan kebun masyarakat serta pemukiman penduduk.
- Tanah terbuka adalah areal yang sebagian besar berupa tanah kosong tanpa vegetasi atau berupa bekas kebakaran yang belum mengalami suksesi.

Sebelum melakukan pengambilan data dan pendugaan karbon di setiap tipe penutupan lahan, terlebih dahulu dilakukan verifikasi dengan pengecekan lapangan terhadap hasil interpretasi citra Landsat tahun 1989, 1999, 2002 dan tahun 2005 untuk wilayah Sumatera serta Landsat tahun 1990, 2000, 2003 dan tahun 2005 untuk wilayah Kalimantan Tengah. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perubahan (dinamika) penutupan lahan yang telah terjadi selama 16 tahun yang lalu terutama sejak 3 tahun yang lalu setelah dilakukan kegiatan intervensi berupa pemberdayaan masyarakat di Jambi dan penabtan di Kalimantan Tengah (dibandingkan dengan kondisi saat ini, tahun 2005 dan 2006).

Verifikasi dengan melakukan pengecekan lapangan dengan memperhatikan dan mencatat informasi lapangan dan kondisi vegetasi secara umum yang meliputi :

- Tanda-tanda lapangan seperti sungai dan jalan.
- Kondisi umum penutupan vegetasi yang meliputi kerapatan vegetasi, rata-rata tinggi tajuk dan jenis-jenis pohon dominan.
- Tanda-tanda lapangan penyebab gangguan misalnya adanya tunggak atau batang pohon yang tumbang, bekas jalan, bekas kebakaran atau bekas perladangan.

Deskripsi vegetasi di lapangan secara lebih rinci dilakukan dengan membuat petak coba pengamatan dan dilakukan pengukuran atau pencatatan sebagai berikut :

- Keragaman jenis pohon dan permudaanya.
- Kerapatan, penyebaran, jumlah dan diameter pohon.
- Tinggi pohon dominan di dalam plot untuk mendapatkan tinggi pohon.
- Keragaman dan kerapatan tumbuhan bawahnya.
- Perubahan kondisi lingkungan fisik, sifat tanah dan keterbukaan tajuk.
- Keragaman dan kerapatan jenis tumbuhan pioner.

Berdasarkan hasil pengecekan lapangan, dilakukan klasifikasi ulang terhadap tipe-tipe penutupan vegetasi yang ditemui di lapangan

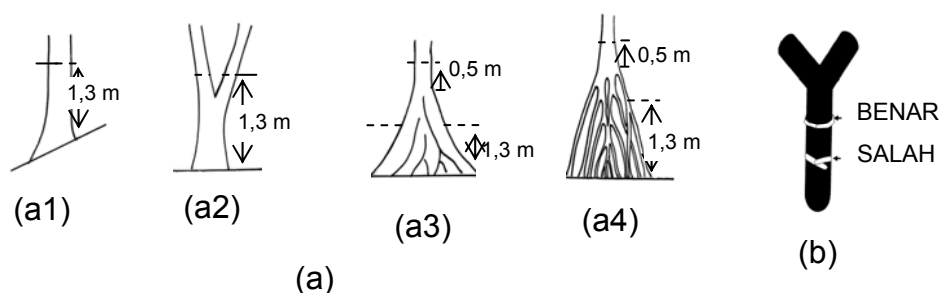
3.1.1. Teknik Pengukuran di Lapangan Untuk Simpanan Karbon Atas Permukaan

Untuk memperoleh data Simpanan karbon bagian atas permukaan tanah (*above ground*) dilakukan pengukuran di lapangan dengan membuat Petak Contoh Pengukuran (PCP) berdasarkan tipe penutupan vegetasi. Data yang dikumpulkan pada tiap PCP diperoleh berdasarkan metode seperti yang tercantum dalam buku panduan pengukuran Simpanan karbon CCFPI (2004). Untuk menduga biomasa tipe penutupan vegetasi pohon dipakai metoda tidak langsung dengan menggunakan persamaan alometrik yang sudah ada, sedangkan untuk tipe penutupan vegetasi non pohon digunakan metode pengukuran langsung dengan cara memanen.

Bentuk PCP adalah empat persegi panjang dengan prinsip keterwakilan, semakin tinggi tingkat pertumbuhan dan ukuran vegetasi maka ukuran PCP juga semakin besar, sebaliknya semakin rendah tingkat pertumbuhan vegetasi ukuran PCP semakin kecil. Untuk keperluan keterwakilan pengambilan contoh dan mengurangi kesalahan sampling dari setiap tipe penutupan vegetasi, maka dibuat 3 PCP sebagai ulangan. Ukuran PCP untuk masing-masing tipe dan tingkat penutupan vegetasi adalah sebagai berikut:

- a. Tipe penutupan vegetasi pohon ukuran PCP yaitu 20 m x 50 m (luas 0,1 ha)
- b. Tipe penutupan vegetasi non pohon bervariasi sebagai berikut :
 - Belukar, ukuran PCP yaitu 10m x 10 m
 - Semak, ukuran PCP yaitu 5 m x 5 m
 - Padang rumput, ukuran PCP yaitu 2 m x 2 m
 - Ladang, ukuran PCP yaitu 5 m x 5 m
 - Tanah kosong, ukuran PCP yaitu 2 m x 2 m

Data yang dikumpulkan dari setiap PCP tergantung pada metode pendekatan pendugaan biomasa yang digunakan. Untuk tipe penutupan vegetasi pohon, data yang dikumpulkan adalah jenis pohon dan diameter pohon setinggi dada (ketinggian 130 cm dari permukaan tanah atau 20 cm di atas banir atau akar tunjang) untuk semua pohon yang berdiameter 10 cm keatas. Pohon-pohon ini ditandai melingkar dengan cat berwarna kuning dan masing-masing dinomori untuk memudahkan pengukuran berikutnya. Kondisi lapangan dari ekosistem gambut dan bentuk batang pohon yang tumbuh di atasnya kemungkinan tidak beraturan dengan melakukan antisipasi cara-cara mengatasinya sehingga dalam melakukan pengukuran tetap konsisten antara plot satu dengan plot yang lain. Gambar 14a memperlihatkan cara penentuan posisi pengukuran diameter pada medan atau bentuk lapangan yang berbeda. Sedangkan Gambar 14b. menunjukkan cara yang benar dalam mengukur lingkaran batang dengan menggunakan pita ukur.



(Sumber: CCFPI, 2003)

Gambar 14. (a) Penentuan Posisi Pengukuran Diameter Batang pada Kondisi Tapak yang Miring (a1), Batang yang Bercabang (a2), Batang yang Tidak Beraturan, Pohon Berbanir (a3) dan Berakar Lutut (a4); serta (b) Cara Mengukur Lingkaran Batang Menggunakan Pita Ukur

Pada tipe penutupan lahan non pohon, data yang dikumpulkan adalah berat basah, semua bagian tumbuhan di atas permukaan tanah dan berat kering bagian tumbuhan di atas permukaan tanah. Berat basah diperoleh dengan cara memanen dan menimbang semua bagian tumbuhan di lapangan, sedangkan berat kering diperoleh dengan mengambil berat basah contoh di lapangan dan berat kering oven di laboratorium.

Untuk PCP tipe penutupan vegetasi berbentuk pohon perlu dibuat petak permanen, sehingga posisi PCP dapat dipetakan. Batas petak PCP dibuat permanen, semua pohon berdiameter 10 cm keatas diberi nomor dan batas pengukuran diameter pohon diberi tanda permanen dengan cat berwarna kuning. Untuk pencatatan di lapangan digunakan 5 macam *tally sheet* mencakup informasi tentang uraian atau deskripsi tapak, kondisi fisik tapak atau areal pengamatan, Simpanan karbon bagian atas permukaan, Simpanan karbon pada tanah gambut, hidrologi dan paras air (*water table*) serta informasi pendukung lainnya seperti jarak tempuh dari tempat yang pasti (diketahui), kondisi sekitar tapak, koordinat GPS, struktur vegetasi selain informasi lainnya seperti jumlah sampel, tanggal, lokasi, pencatat, dan lain-lain. Pada data *tally sheet* untuk pencatatan Simpanan karbon, dimasukkan juga deskripsi dari sub-plot, kuadran, tinggi pengukuran khususnya untuk pohon yang berbatang tidak silindris. Lokasi plot contoh untuk pengukuran biomasa dan karbon bagian atas serta bagian bawah ditentukan secara acak berdasarkan tipe penutupan lahan atau penggunaan lahan didalam wilayah kajian. Pencatatan juga dilakukan terhadap lingkaran atau diameter, tinggi pohon dan koleksi herbarium untuk menentukan nama ilmiah. Hasil pengamatan lapangan ditabulasikan didalam lembar pengamatan seperti disajikan pada lampiran. Dari lampiran ini kemudian dilakukan perhitungan serta analisis biomasa dan simpanan karbon bagian atas permukaan.

3.1.2. Teknik Pengukuran Simpanan Karbon Tanaman Pohon Kompensasi

Teknik pengumpulan data untuk pendugaan simpanan karbon tanaman kompensasi yang dilakukan oleh kelompok tani di daerah *buffer zone* TNB, Jambi, dan tanaman anakan pohon oleh WI-IP di sekitar tabat di Eks-PLG Mentangai, Kalimantan Tengah sama dengan teknik pengukuran biomasa/simpanan karbon non hutan yaitu dengan pengukuran langsung. Setiap jenis tanaman yang ditanam diambil minimal satu batang sesuai keseragaman tanaman. Tanaman contoh yang dipanen mewakili rata-rata tinggi dan diameter batang keseluruhan jenis, jika keragaman pertumbuhan tanaman tinggi, diambil tanaman yang mewakili kategori rendah, sedang dan tinggi.

Setiap tanaman contoh yang diambil dipotong dan dipisahkan berdasarkan bagian tanaman : batang, cabang, ranting dan daun. Bagian tanaman tersebut ditimbang untuk mendapatkan bobot basah (BB). Bobot basah (BB) diperoleh dengan cara memanen dan menimbang semua bagian tumbuhan di lapangan, sedangkan berat kering (BK) diperoleh dengan mengambil berat basah contoh di lapangan dan berat kering oven di laboratorium. Jika bagian tanaman yang dipanen mempunyai bobot kurang dari 1 kg, maka semua bagian dari BB tersebut dijadikan contoh untuk mendapatkan bobot kering (BK). Jika BB lebih dari 1 kg dilakukan pengambilan Berat Basah Contoh (BBC) untuk mendapatkan data Berat Kering Contoh (BKC).

3.1.3. Perhitungan Pendugaan Simpanan Karbon Atas Permukaan

3.1.3.1. Perhitungan Simpanan Karbon Hutan

Untuk pendugaan simpanan karbon atas permukaan tipe vegetasi hutan digunakan persamaan alometrik berdasarkan Buku Panduan Petunjuk Lapangan Pendugaan Cadangan Karbon pada Lahan Gambut (CCFPI, 2004) yaitu:

$$W = BJ 0,19 D^{2,37}$$

Dimana :

BJ = berat jenis kayu (g/cm^3)

W = biomasa kering pohon (kg)

D = diameter pohon setinggi dada (cm)

Berat jenis kayu rata-rata berkisar antara 0,53 – 0,71 g/cc, jika jenis/spesies yang ditemui di lapangan tidak memiliki data BJ, maka pendugaan biomasa tidak

perlu dikalikan dengan berat jenis, karena pada prinsipnya rumus ini adalah pendugaan biomasa kering.

Selanjutnya, cadangan atau Simpanan karbon (C dalam kg) diduga dengan mengalikan biomasa dengan faktor konversi (Murdiyarso, 2002) sebagai berikut:

$$C = 0,5 W$$

Dimana :

W = Biomasa pohon (Kg)

3.1.3.2. Perhitungan Simpanan Karbon Non Hutan

Termasuk dalam kategori non hutan adalah komunitas tumbuhan yang tergolong pada tipe penutupan vegetasi alami yang berupa semak, belukar, padang rumput, dan vegetasi budidaya tanaman karet, ladang, tanah kosong. Penentuan simpanan karbon untuk tanaman kompensasi kelompok tani di Jambi dan tanaman anakan pohon di sekitar tabat di Kalimantan Tengah sama dengan cara penentuan Simpanan karbon untuk non hutan. Rumus yang digunakan untuk pendugaan untuk ketegori non hutan adalah sebagai berikut :

$$BKt = \frac{BKc}{BBc} \times BBt$$

Dimana :

- BKt = Biomasa Kering total (kg)
- BBt = Biomasa Basah total (kg)
- BBc = Biomasa Basah contoh (kg)
- BKc = Biomasa Kering contoh (kg)

3.2. METODE PENDUGAAN SIMPANAN KARBON BAWAH PERMUKAAN

Untuk menduga simpanan karbon di bawah permukaan lahan gambut dipakai metoda pendugaan seperti tertera didalam Buku Panduan Petunjuk Lapangan Pendugaan Cadangan Karbon pada Lahan Gambut (CCFPI, 2004). Pada prinsipnya parameter yang harus diketahui terlebih dahulu adalah volume gambut dan tingkat kematangan gambut. Volume gambut diperoleh dengan mengalikan ketebalan lapisan gambut dengan luas lahan gambutnya. Ketebalan gambut diukur di beberapa titik atau lokasi yang berbeda agar dapat mewakili areal kajian. Luas lahan gambut diperoleh dari analisis citra satelit Landsat. Tingkat kematangan/pelapukan gambut diukur langsung di lapangan dengan metoda sederhana sebagaimana diuraikan didalam Buku Panduan CCFPI (2004).

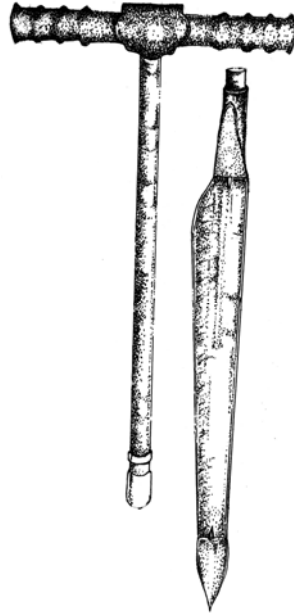
3.2.1. Pengukuran Ketebalan Gambut

Pada setiap tipe penutupan lahan dilakukan pengukuran ketebalan gambut, yaitu tebal gambut dari permukaan tanah gambut secara vertikal sampai lapisan tanah mineral di bawah gambut. Pengukuran ketebalan gambut dilakukan pada sebuah titik pengeboran dengan menggunakan *Bor Eijkelkamp* yang dilakukan pada beberapa plot. Pengeboran gambut dilakukan sampai mencapai tanah mineral, biasanya apabila warna tanah telah berwarna putih atau putih kekuning-kekuningan. Selanjutnya ketebalan gambut tersebut diukur dengan menggunakan meteran. Tahap-tahap untuk pengukuran ketebalan gambut menurut Buku Panduan CCFPI (2004) yaitu:

- Masukan bor gambut atau bor *Eijkelkamp* yang dimodifikasi (Gambar 15) secara bertahap, angkat bor untuk dicatat dan diambil contoh tanahnya, apabila bor belum mencapai lapisan mineral maka sambung dengan bor berikutnya, ulangi pencatatan pada setiap penyambungan bor sampai mencapai tanah mineral. Untuk praktisnya, bor bisa diganti

dengan tongkat kayu panjang yang ujungnya diruncingkan dan sebagian sisi ujungnya di sodet agar contoh tanah mineral dapat sedikit terambil dan terlihat jelas, akan tetapi dengan alat semacam ini, contoh tanah gambut dari berbagai kedalaman tidak dapat terambil

- Catat ketebalan dan juga sifat lainnya seperti kedalaman paras (muka) air tanah, jenis kematangan gambut, perubahan warna, kelembaban lapisan atas (kering/basah diamati secara visual), kongkresi arang (ada tidaknya gambut bekas terbakar).



Gambar 15. Bor *Eijkkamp* untuk mengukur ketebalan gambut dan mengambil contoh gambut

3.2.2. Penentuan Tingkat Kematangan Gambut

Metoda untuk penentuan tingkat kematangan gambut mengacu kepada metoda yang tertera di dalam Buku Panduan CCFPI (2004). Di dalam buku ini menurut *key to soil taxonomy* (Soil Survey Staff, 1998) tingkat kematangan/ pelapukan tanah gambut dibedakan berdasarkan tingkat dekomposisi dari bahan-bahan (serat) tanaman asalnya. Ketiga macam tingkat kematangan tersebut adalah: (1) fibrik, (2) hemik dan (3) saprik. Tingkat kematangan ini sangat penting untuk diketahui, sehingga perlu diketahui terlebih dahulu ciri-cirinya di lapangan berdasarkan definisi baku tentang bahan-bahan serat yang membentuk gambut.

Serat diartikan sebagai potongan-potongan dari jaringan tanaman yang mulai melapuk atau sudah lapuk (tidak termasuk akar-akar yang masih hidup) terlihat dengan adanya struktur sel dari tanaman asalnya. Potongan-potongan serat mempunyai ukuran diameter sama dengan atau kurang dari 2 cm, sehingga dapat diremas dan mudah diceraiberaikan dengan jari. Potongan-potongan kayu berdiameter lebih dari 2 cm dan belum melapuk sehingga sulit untuk diceraiberaikan dengan jari, seperti potongan-potongan cabang kayu besar, batang kayu dan tunggul tidak dianggap sebagai serat-serat, tetapi digolongkan sebagai fragmen kasar.

Penetapan tingkat kematangan/pelapukan tanah gambut di lapangan dengan mengambil segenggam tanah gambut kemudian diperas dengan telapak tangan secara pelan-pelan, lalu dilihat sisa serat-serat yang tertinggal didalam telapak tangan;

- Apabila simpanan serat yang tertinggal di dalam telapak tangan setelah pemerasan, adalah tiga perempat bagian atau lebih ($\geq 3/4$), maka tanah gambut tersebut digolongkan kedalam jenis *fibrik*.
- Apabila simpanan serat yang tertinggal di dalam telapak tangan setelah pemerasan, adalah antara kurang dari tiga perempat sampai seperempat bagian atau lebih ($> 1/4$ dan $< 3/4$), maka tanah gambut tersebut digolongkan kedalam jenis *hemik*.
- Apabila simpanan serat yang tertinggal dalam telapak tangan setelah pemerasan, adalah kurang dari seperempat bagian ($< 1/4$), maka tanah gambut tersebut digolongkan kedalam jenis *saprik*.

Cara lain untuk mendukung penggolongan tingkat kematangan/pelapukan tanah gambut di atas adalah dengan memperhatikan warnanya. Jenis tanah gambut fibrik memperlihatkan warna hitam muda (agak terang), kemudian disusul hemik dengan warna hitam agak gelap dan seterusnya saprik berwarna hitam gelap.

3.2.3. Bobot Isi Gambut dan C-Organik

Untuk mendapatkan data simpanan karbon di bagian bawah permukaan tanah selain ditentukan volume tanah gambut, juga perlu diukur bobot kering oven tanah gambut pada volume tertentu dan simpanan karbon pada kondisi kering oven. Untuk mendapatkan data bobot isi perlu diketahui volume gambut dan bobot kering oven. Volume gambut diambil setiap penambahan kedalaman 1 m. Pada setiap kedalaman tersebut diambil volume tanah per liter (menggunakan alat literan beras), kemudian tanah yang berada pada alat literan beras tersebut dikeringkan dengan oven di laboratorium pada suhu 105° C selama 24 jam. Bobot kering oven dibagi volume tanah akan diperoleh bobot isi dalam satuan g/cc.

Simpanan C-organik dalam tanah gambut tergantung tingkat dekomposisinya. Umumnya pada tingkat dekomposisi lanjut seperti hemik dan saprik, maka kadar C-organik lebih rendah dibanding dengan fibrik. Proses dekomposisi menyebabkan berkurangnya kadar C-organik dalam tanah gambut.

Untuk menghitung Simpanan karbon di lahan gambut (lihat rumus), dapat digunakan nilai BD dan Simpanan C-organik yang berasal dari data hasil penelitian sebelumnya (misalnya data dari Institut Pertanian Bogor, dari Pusat Penelitian Tanah dan sebagainya). Wahyunto *et. al.* (2003), telah membuat tabel nilai-nilai BD dan C-organik pada berbagai tingkat kematangan/pelapukan tanah gambut di Sumatera maupun di Kalimantan. Nilai-nilai yang dikumpulkan ini berasal dari berbagai laporan hasil penelitian tanah gambut di Sumatera dan Kalimantan yang dilakukan selama bertahun-tahun. Nilai-nilai tersebut dapat digunakan untuk menghitung simpanan karbon pada tanah gambut di Sumatera maupun di Kalimantan Tabel 12 dan kemungkinan juga untuk lokasi-lokasi lainnya di Indonesia.

Tabel 12. Nilai Kisaran dan Rerata Bobot Isi (BD) dan Kadar C- Organik pada Tiap Jenis/Tingkat Kematangan Gambut di Sumatera dan Kalimantan

No.	Tingkat Kematangan Gambut	Lokasi	Bobot Isi (BD), (gr/cc)		C-Organik (%)	
			Kisaran	Rerata	Kisaran	Rerata
1.	Fibrik	Sumatera	0,1012-0,12	0,1028	-	53,31
		Kalimantan	0,11 – 0,19	0,13	40,02-49,69	42,63
2.	Hemik	Sumatera	0,1325-0,29	0,1716	38,97-51,87	48,00
		Kalimantan	0,20 – 0,24	0,23	34,52-40,01	36,24
3.	Saprik	Sumatera	0,2492-0,37	0,2794	28,96-53,89	44,95
		Kalimantan	0,25 – 0,29	0,27	32,57-34,50	35,53
4.	Peaty soil/ mineral bergambut/ sangat dangkal	Sumatera	0,2152-0,6878	0,3402	28,96-39,81	35,12
		Kalimantan	0,30 – 0,40	0,32	26,85-32,55	30,75

Sumber : Wahyunto, et al., 1999-2002; Wahyunto, et al 2004

Catatan: Pada lahan gambut dengan status *peaty soil* (mineral bergambut) atau sangat dangkal (ketebalan < 50 cm), umumnya tidak lagi dikategorikan sebagai tanah gambut, karena selain nilai BD-nya yang cukup tinggi (sebagai akibat dari adanya pengaruh mineral), juga nilai Simpanan C-organik nya relatif rendah. Namun dalam penghitungan cadangan karbon di lahan gambut, klasifikasi ini juga harus diperhitungkan.

3.2.4. Rumus Perhitungan Pendugaan Simpanan Karbon Bawah Permukaan

Parameter yang digunakan dalam perhitungan pendugaan Simpanan bawah permukaan adalah luas lahan gambut, kedalaman tanah gambut, bobot isi (BD) dan Simpanan karbon (C-organik) pada setiap jenis tanah gambut.

Persamaan yang digunakan menurut Buku Panduan Pendugaan Cadangan Karbon pada Lahan Gambut (Murdiyarto *et al*, 2004) adalah:

$$\text{Simpanan Karbon (KC)} = B \times A \times D \times C$$

Dimana :

- KC = Simpanan karbon dalam ton
- B = Bobot isi (BD) tanah gambut dalam gr/cc atau ton/m³
- A = Luas tanah gambut dalam m²
- D = Ketebalan gambut dalam m
- C = Kadar karbon (C-organik) dalam persen (%)

3.2.5. Rumus Perhitungan Besarnya Subsiden

Mengingat lahan gambut lokasi wilayah kajian telah mengalami perubahan berupa pembukaan hutan, penebangan dan kebakaran hutan, maka dampak semua gangguan tersebut terhadap perolehan karbon harus diperhitungkan. Salah satu perubahan ekosistem lahan gambut tersebut adalah subsidensi lahan gambut. Dalam rangka menghitung perolehan karbon, besarnya subsidensi yang telah terjadi sangat menentukan karbon yang diperoleh. Untuk menghitung besarnya subsidensi akibat oksidasi karena pembukaan hutan digunakan rumus Wosten, Ismail dan van Wijk (1997).

$$S = 0,04 \times W$$

Dimana :

S = Laju subsidensi (cm/th)

W = Tinggi muka air (cm)

Untuk menghitung subsidensi karena kebakaran, kompaksi (pemampatan gambut) dan hilangnya gambut karena terbawa karena *over-drainage* dilakukan dengan melakukan pengukuran di lapangan. Besarnya subsidensi karena beberapa sebab tersebut diperoleh dari perkiraan selisih tebal gambut sebelum pembuatan saluran (sebelum PLG dilakukan) dengan kondisi tebal gambut saat pengukuran dilakukan (tahun 2006) setelah mengalami pembukaan hutan, kebakaran dan hilangnya lapisan gambut karena saluran drainase.

3.2.6. Rumus Perhitungan Simpanan Karbon Karena Subsiden

Khusus untuk perhitungan simpanan karbon bawah permukaan tanah di areal Eks-PLG, Blok A, Mentangai digunakan dua pendekatan, pendekatan pertama seperti telah diuraikan pada point 2.4, sedangkan kedua digunakan simulasi model subsidensi berdasarkan perubahan tinggi muka air tanah data pengamatan tahun 2004s/d 2006 di sekitar tabat yang dibuat.

Simulasi model dilakukan untuk mendapatkan model terbaik yaitu melalui

- Simulasi tinggi muka air tanah harian berdasarkan input curah hujan harian 2005
- Simulasi subsidensi harian berdasarkan tinggi muka air tanah harian.
- Simulasi emisi CO₂ berdasarkan subsidensi harian.
- Simulasi emisi CH₄ berdasarkan tinggi muka air tanah harian.

Deskripsi Model yang digunakan adalah :

- *Platform:* Microsoft Excel
- *Automasi:* Visual Basic
- Distributed input parameters : Konduktifitas hidrolik, Peat Depth, Storage Coefficient, Initial Drainage Level, Drainage Fluctuation Range, Ground Elevation (DEM), Initial Head
- Time serial parameters: Rainfall, ET

Formulasi yang digunakan dalam model adalah :

$$\text{Water Balance: } P = ET + GF + \Delta S$$

dimana :

P = *Rainfall* (m)

ET = *Evapotranspiration, including interception* (m)

GF = *Net ground water flow* (m)

ΔS = *Storage change* (m)

$$\text{Head: } h_{i,j,k+1} = h_{i,j,k} + \Delta h_{(d)i,j,k} + \Delta h_{(r)i,j,k}$$

dimana :

h = *Cell head* (m)

i = *Column index*

j = *Row index*

k = *Iteration (time increment) index*

3.3. METODA PENGUMPULAN DATA SOSIAL-EKONOMI DI LOKASI JAMBI

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam kajian ini adalah menggunakan teknik observasi dan wawancara. Observasi ditujukan untuk melakukan pengamatan langsung terhadap aktifitas ekonomi masyarakat penerima dan calon penerima kredit skala mikro, serta mengetahui bukti-bukti fisik dari kegiatan *small grant* dan dampaknya.

Sementara itu teknik wawancara terdiri dari dua macam yaitu: pertama, wawancara dengan menggunakan kuesioner terhadap responden terpilih dan wawancara bebas dengan berbagai sumber yang dapat ditemui. Untuk wawancara dengan kuesioner, jumlah responden pada masing-masing desa yaitu: Telago Limo, 19 rumah tangga; Sungai Rambut 7 rumah tangga dan Sungai Aur 9 rumah tangga. Kedua desa terakhir awalnya merupakan satu desa, yang kemudian terjadi pemekaran, dengan demikian jumlah responden sebenarnya seimbang jika dianggap kedua desa belum melakukan pemekaran. Pada teknik wawancara bebas, kriteria sumber/informan tidak dibuat dalam kajian, agar dapat diperoleh informasi dengan sumber keragaman yang tinggi, sehingga sekaligus merupakan uji silang (*cross check*) antar sumber /informan.

Bab 4. Dampak Intervensi dan Hasil Pendugaan Karbon

4.1. WILAYAH KAJIAN TAMAN NASIONAL BERBAK DAN KAWASAN PENYANGGA, PROPINSI JAMBI

4.1.1. Hasil interpretasi citra satelit, tipe penutupan dan perubahan luas penutupan lahan

Berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat liputan tahun 1989, 1999, 2002 dan tahun 2005 terdapat dua kelompok besar tipe penutupan lahan yaitu : (1) hutan dan (2) non hutan. Pembagian kedua tipe penutupan lahan tersebut didasarkan pada komunitas tumbuhan yang dominan. Tipe penutupan lahan hutan didominasi oleh komunitas tumbuhan berbentuk pohon berdiameter 10 cm dan keatas, sedangkan tipe penutupan lahan non hutan didominasi tumbuhan non pohon seperti herba, semak atau tumbuhan bawah lainnya.

Untuk keperluan pendugaan biomasa dan simpanan karbon, bentuk penutupan lahan hutan dan non hutan dibedakan lagi berdasarkan tingkat kerusakan dan tingkat suksesi yang telah berlangsung. Berdasarkan kriteria tersebut di atas, hasil interpretasi citra Landsat tahun 1989, 1990, 2000, 2002 dan 2005 di lokasi kajian Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangga adalah sebagai berikut :

Tabel 13. Deskripsi tipe penutupan lahan di wilayah kajian Taman Nasional Berbak dan Tiga Desa di kawasan penyangga berdasarkan Intepretasi Citra Landsat

Tipe Penutupan Lahan	Deskripsi Kenampakan pada Citra dan Karakteristik Lokasi
Tipe Penutupan Hutan	
Hutan Rawa Gambut Primer	Pada citra komposit Landsat tampak berwarna hijau tua, tekstur agak kasar. Lokasi jauh dari pemukiman, jalan, maupun sungai, tidak ada tanda-tanda bekas jalan angkutan kayu (jalan sarad, jalan rel atau parit). Kerapatan penutupan tajuk lebih dari 70 %.
Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan	Pada citra komposit Landsat tampak berwarna hijau, bertekstur kasar. Kerapatan kurang dari 70 %, terlihat dengan jelas pada citra bekas jaringan jalan angkutan kayu (jalan sarad, jalan rel atau parit).
Belukar	Pada citra komposit Landsat tampak berwarna hijau muda, bertekstur sedang, kerapatan penutupan tajuk pada tipe vegetasi ini sekitar 30% , lokasi dekat dengan areal bekas tebangan.
Tipe Penutupan Non Hutan	
Semak	Tekstur agak halus sampai sedang, warna hijau terang bercampur kuning.
Padang rumput	Tekstur halus, warna pada citra hijau muda kebiruan.
Lahan bekas kebakaran	Pada citra komposit Landsat tampak berwarna merah jambu (yang sudah lama) tetapi untuk areal yang baru saja terbakar kenampakan pada citra berwarna hitam kadang hitam ke biru-biruan pada areal bekas terbakar yang terdapat genangan air.
Perladangan dan sawah	Dari kenampakan warna unsur tanah selalu muncul sehingga warna berbaur antara merah muda, putih dan hijau muda terang (warna dominan merah kebiruan)

Setelah dilakukan interpretasi citra Landsat tahun 1989, 1999, 2000, 2002 dan 2005 dilakukan verifikasi dengan pengecekan lapangan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perubahan (dinamika) penutupan lahan yang telah terjadi berdasarkan citra dengan kondisi aktual di lapangan. Gambaran umum tipe penutupan lahan dan tingkat pertumbuhan/suksesi hasil pengecekan lapangan dapat dilihat pada Tabel 14 sedangkan gambaran visualnya dapat dilihat pada Gambar 16 s/d Gambar 22.

Tabel 14. Deskripsi tipe penutupan lahan di wilayah kajian Taman Nasional Berbak dan tiga desa di kawasan penyangga.

Tipe Penutupan Lahan	Deskripsi Kenampakan di Lapangan dan Karakteristik
Tipe Penutupan Hutan	
Hutan Rawa Gambut Primer	Tajuk tertutup rapat, terdapat strata tajuk hutan rawa gambut yang masih lengkap (pohon dominan, kodominan, pohon tertekan) serta lapisan tumbuhan penutup tanah (anakan pohon, semak, pandan dan beberapa jenis palem), hutan relatif rapat, masih didominasi oleh famili <i>Dipterocarpaceae</i> dan masih ditemukan pohon berdiameter besar.
Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan	Tajuk hutan agak terbuka, ditemukan bekas jalan sarad atau parit, jarang ditemukan pohon besar bernilai komersial.
Belukar	Tajuk terbuka dan terpotong-potong (<i>fragmented</i>), tidak ditemukan pohon komersial baik pada tingkat pohon dan tiang, didominasi oleh jenis-jenis pionir dan semak.
Tipe Penutupan Non Hutan	
Semak	Vegetasi didominasi oleh berbagai jenis tumbuhan bawah, rumput, herba dan tumbuhan berkayu tingkat rendah, lokasi biasanya berdekatan dengan belukar.
Padang Rumput	Merupakan areal yang sering terbakar yang telah mengalami proses suksesi tahap awal, vegetasi yang ada didominasi oleh rumput rawa <i>Scleria purpurascens</i> yang rapat dan tinggi rumput antara 1 sampai 2 m.
Lahan Bekas Kebakaran	Merupakan areal terbuka bekas kebakaran yang belum tertutup oleh tumbuhan, kadang-kadang tergenang air pada musim penghujan. Masih terlihat tunggak atau batang pohon rebah bekas terbakar. Tanah kadang-kadang berwarna hitam karena kayu atau tanah gambut bekas terbakar. Beberapa tumbuhan paku-pakuan kecil-kecil mulai tumbuh.
Perladangan dan Sawah	Lokasi dekat dengan sumber air/sungai dan pada umumnya dekat dengan pemukiman,. Umumnya pola perladangan tidak menanam hanya satu jenis tanaman akan tetapi selalu bercampur antara tanaman tahunan dan tanaman musiman.



Gambar 16. Gambaran umum tipe penutupan hutan rawa gambut primer di dalam areal Taman Nasional Berbak



Gambar 17. Gambaran umum tipe penutupan hutan rawa gambut bekas tebangan di dalam areal Taman Nasional Berbak



Gambar 18. Gambaran umum tipe penutupan lahan berupa belukar di luar kawasan Taman Nasional Berbak



Gambar 19. Gambaran umum tipe penutupan lahan berupa padang rumput dan tinggi muka air di luar kawasan Taman Nasional Berbak



Gambar 20. Gambaran umum tipe penutupan lahan semak di luar kawasan Taman Nasional Berbak

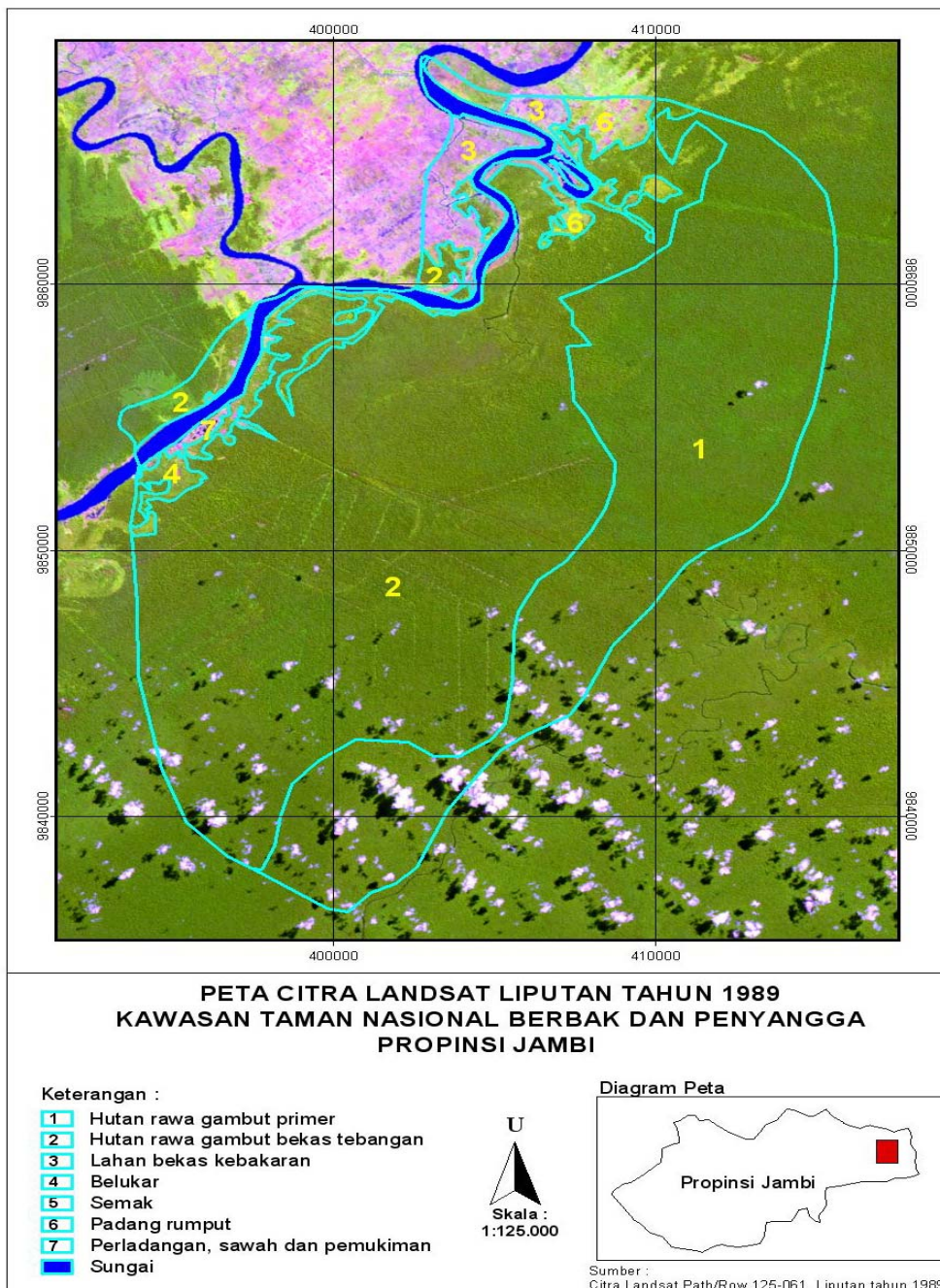


Gambar 21. Gambaran umum tanaman kompensasi di Desa Telago Limo

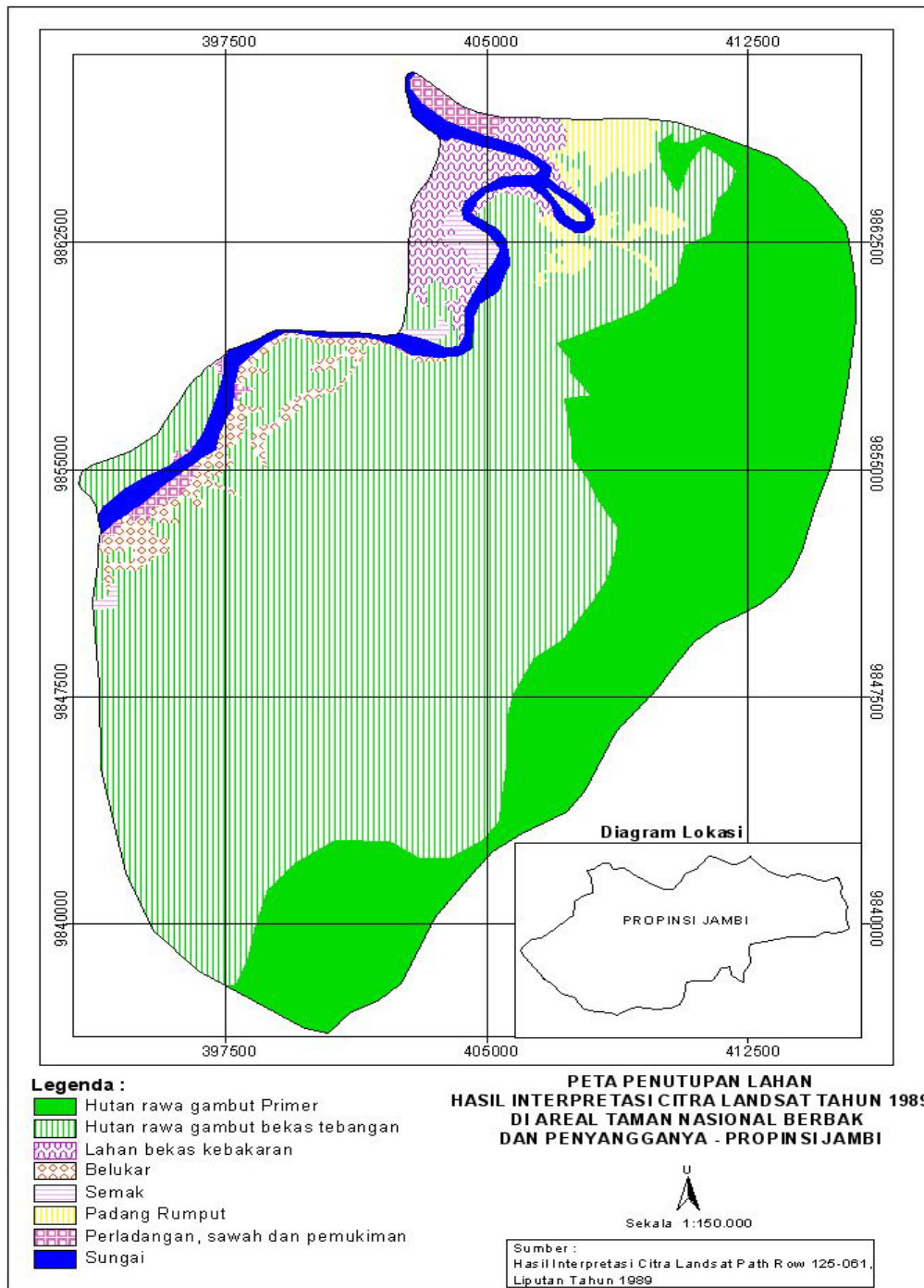


Gambar 22. Kegiatan penanaman tanaman kompensasi di Sungai Ketapang dan aktivitas *illegal logging* (Desa Sungai Aur di areal TNB)

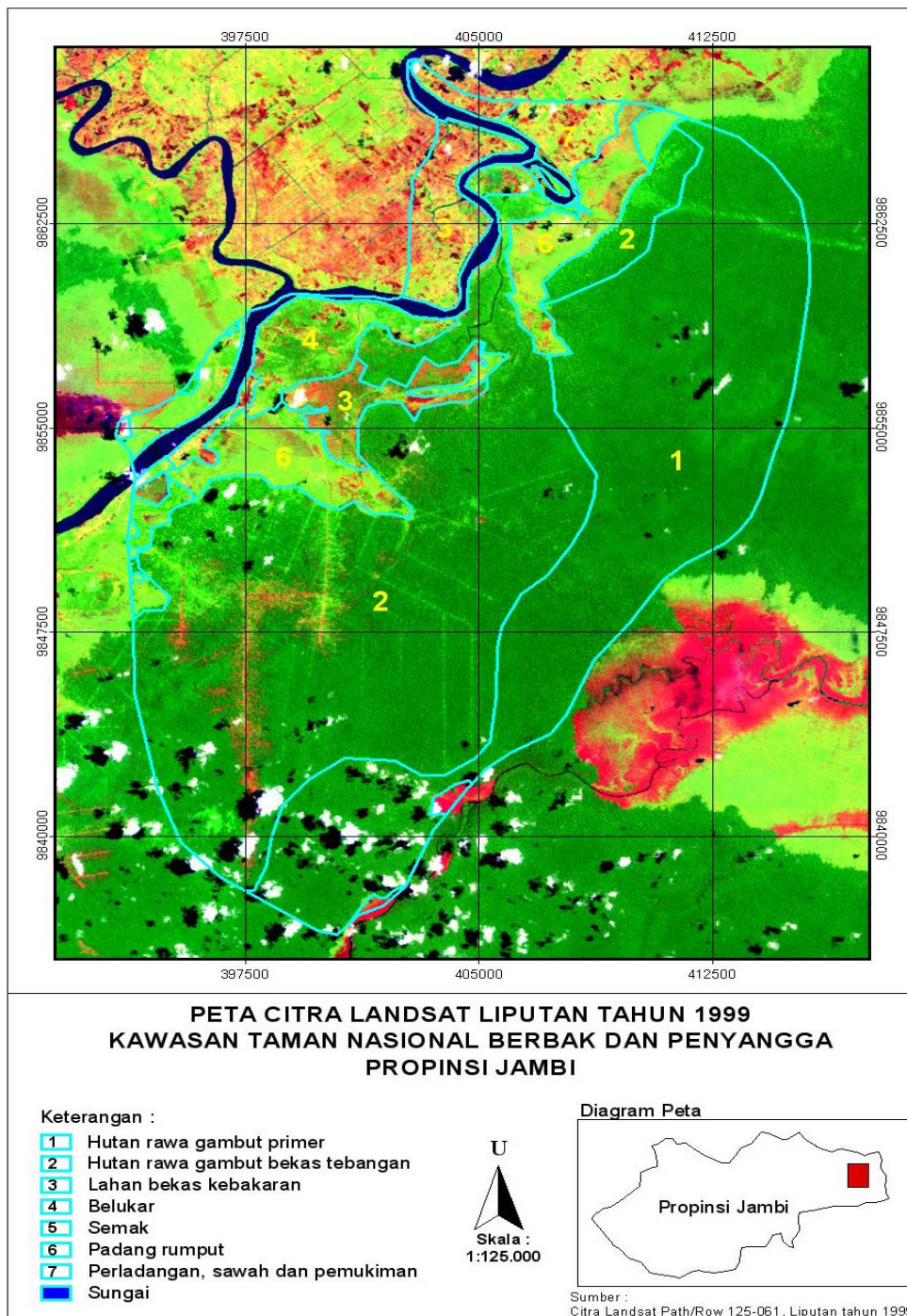
Hasil delineasi batas kegiatan ditambah batas dampak pemberdayaan masyarakat oleh proyek CCFPI di sekitar kawasan penyangga di tiga desa yang diduga berpengaruh terhadap perubahan penutupan lahan. Peta Citra Landsat dan peta penutupan lahan hasil Interpretasi tahun 1989,1999,2002 dan tahun 2005 dapat dilihat pada Gambar 23a sampai dengan Gambar 26a. Sedangkan hasil pengukuran luas areal setiap tipe penutupan lahan berdasarkan citra Landsat tahun 1989, 1999, 2002 dan tahun 2005 serta hasil verifikasi pengecekan lapangan berdasarkan sistem lahan di dalam dan di luar kawasan TNB dapat dilihat pada Tabel 15.



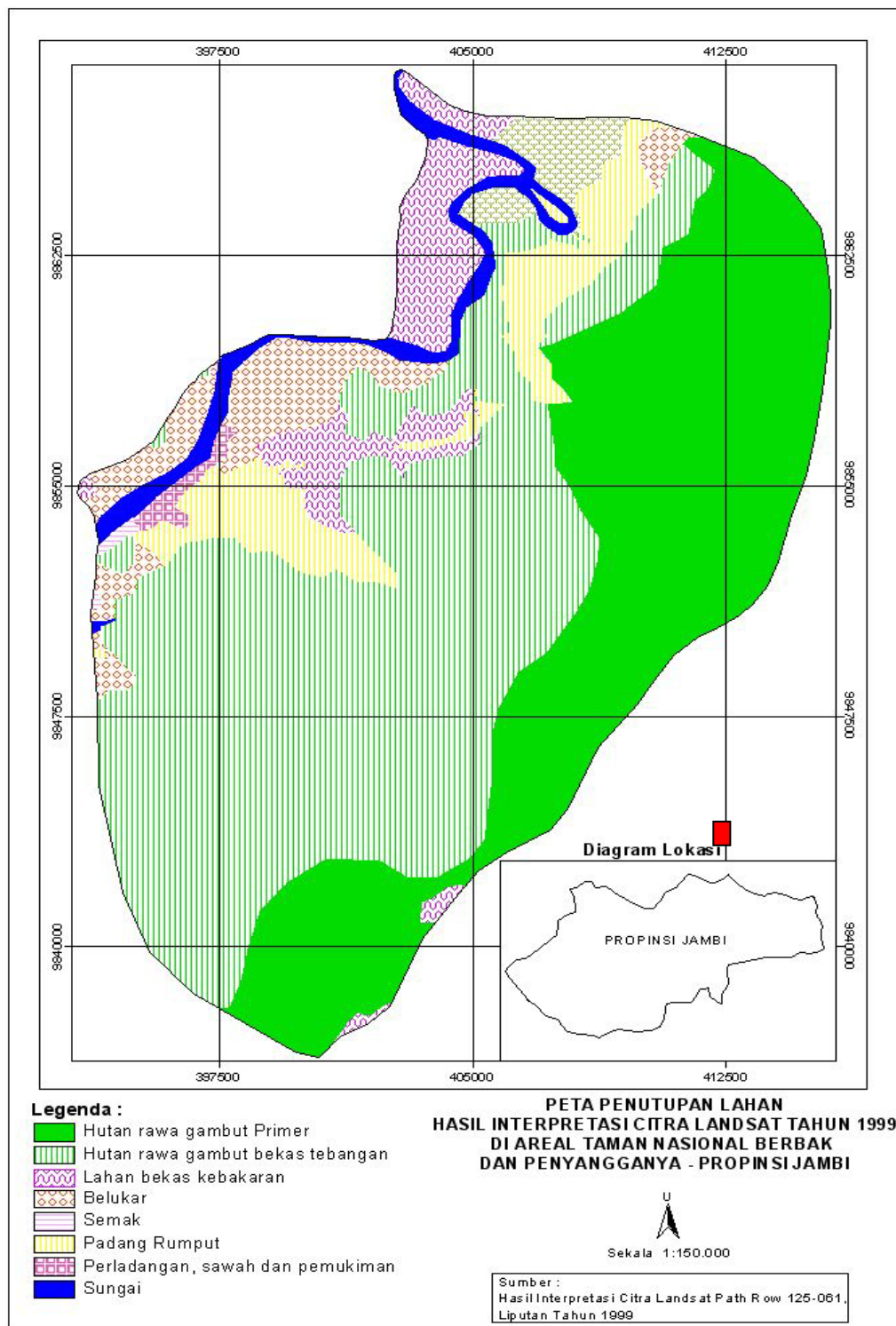
Gambar 23a. Peta citra Landsat liputan tahun 1989, areal Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi.



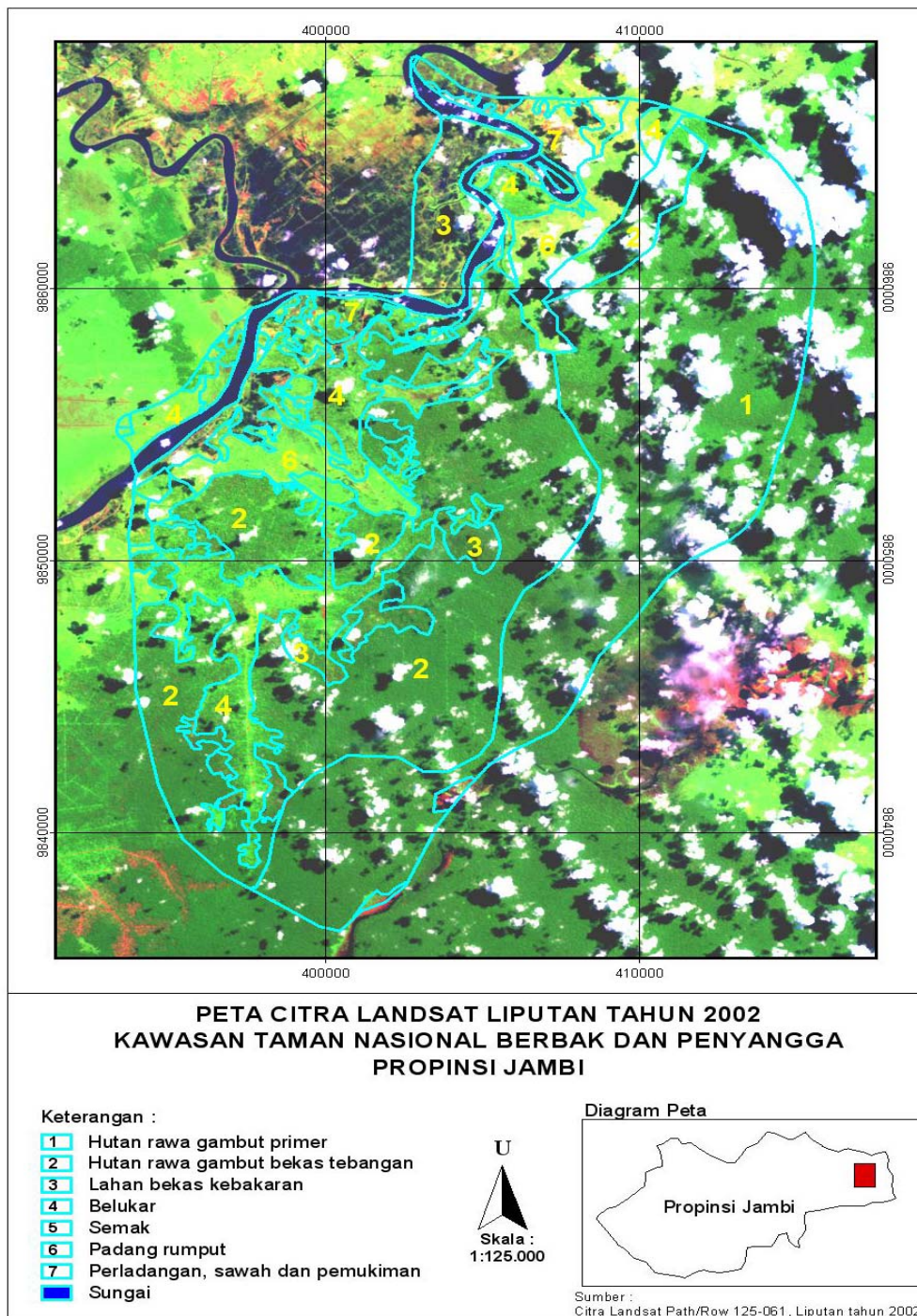
Gambar 23b. Peta penutupan lahan hasil interpretasi citra Landsat tahun 1989 areal Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi



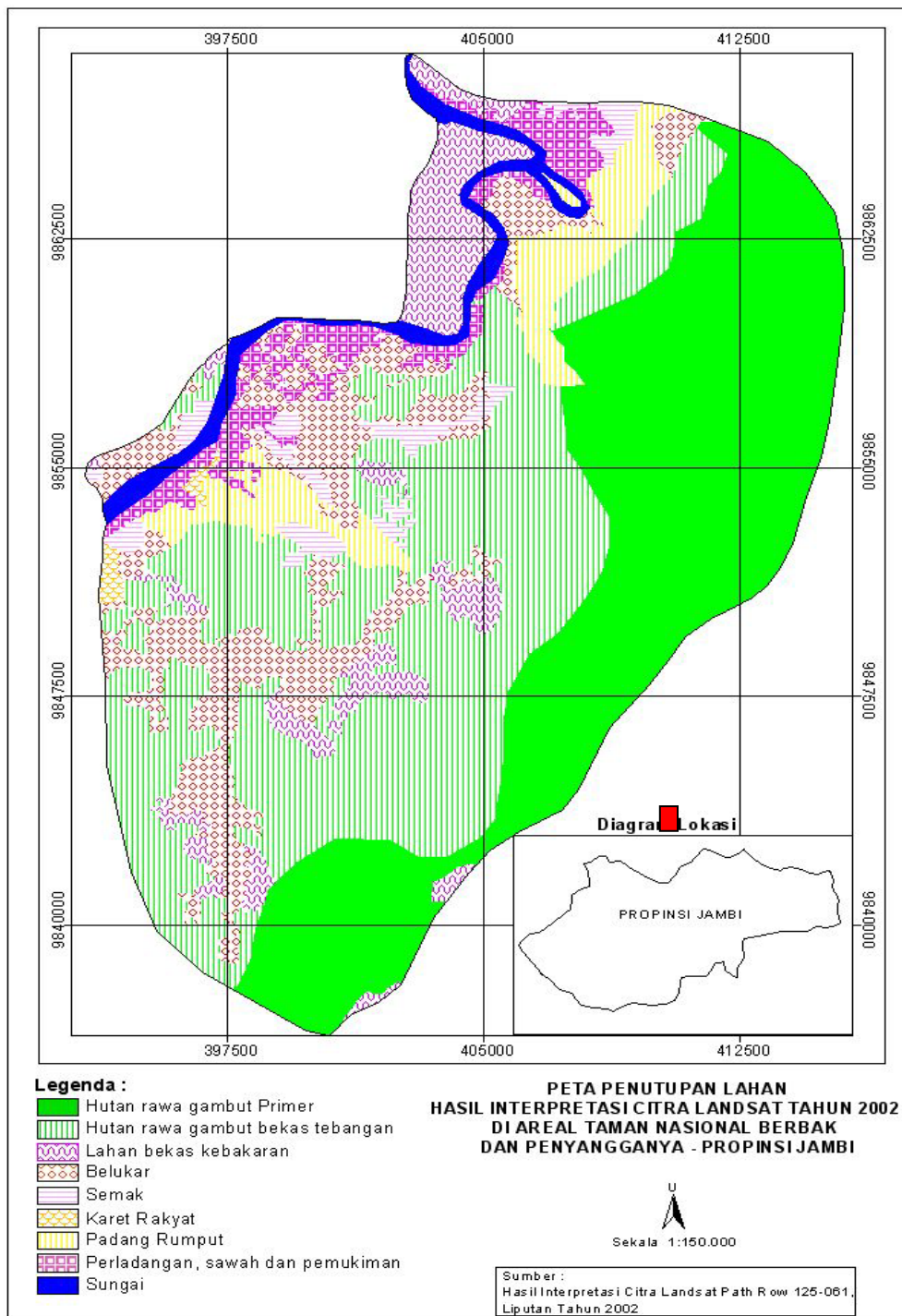
Gambar 24a. Peta citra Landsat liputan tahun 1999, areal Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi



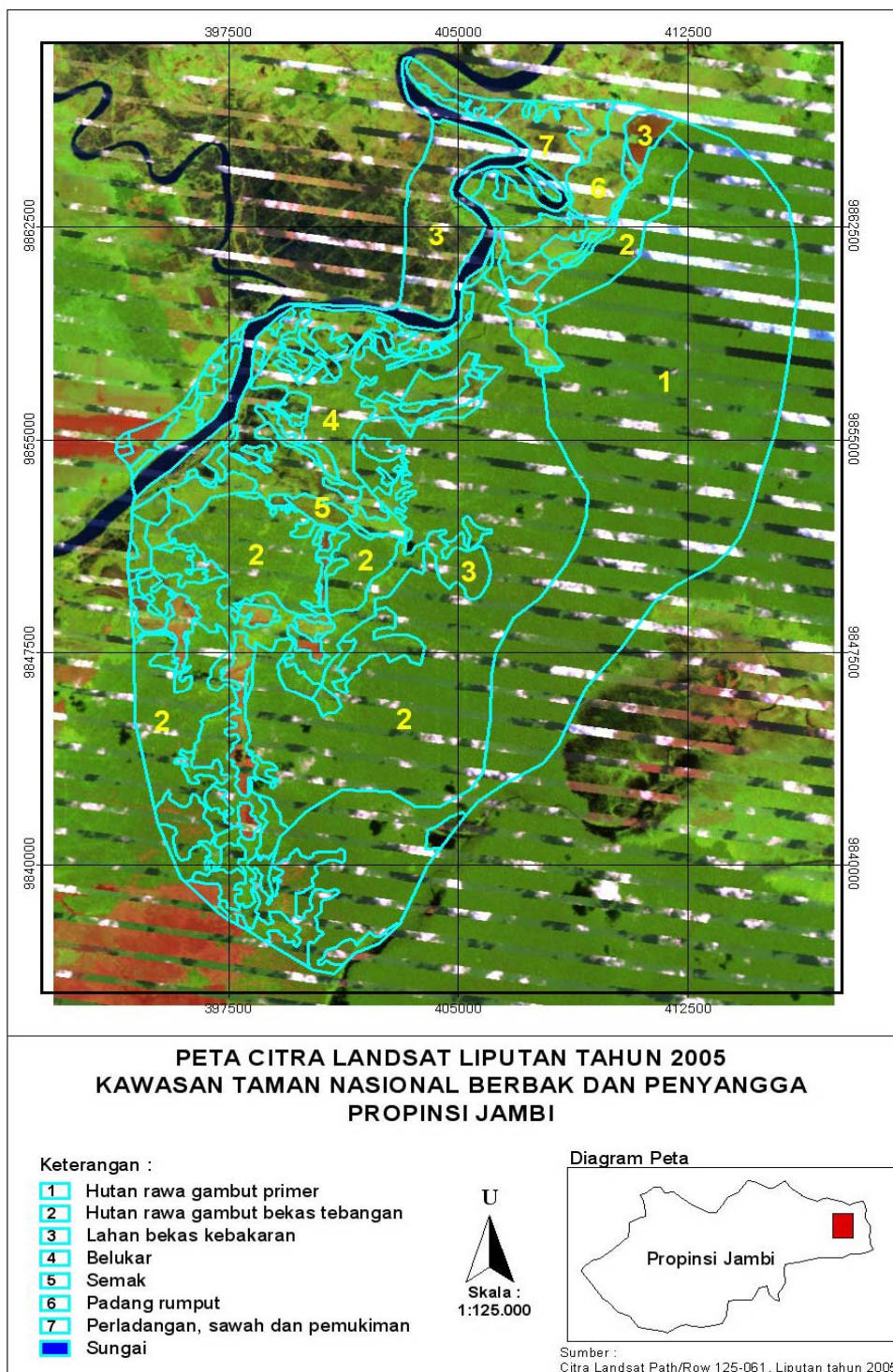
Gambar 24b. Peta penutupan lahan hasil interpretasi citra Landsat tahun 1999 areal Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi



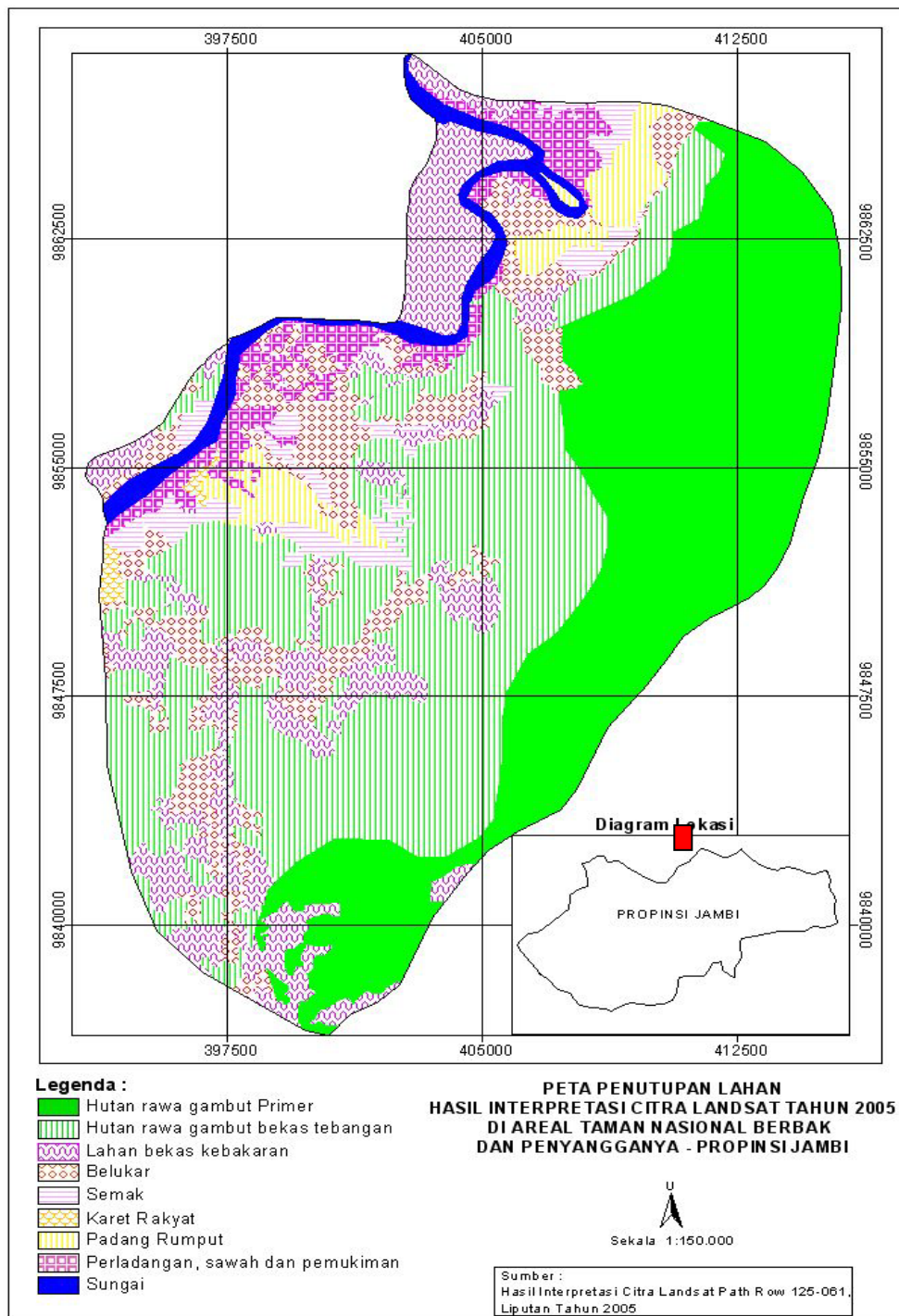
Gambar 25a. Peta citra Landsat liputan tahun 2002, areal Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi.



Gambar 25b. Peta penutupan lahan hasil interpretasi citra Landsat tahun 2000 Areal Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi



Gambar 26a. Peta citra Landsat liputan tahun 2005, areal Taman Nasional Berbak dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi



Gambar 26b. Peta penutupan lahan hasil interpretasi citra Landsat tahun 2005 areal Taman Nasional Berbak, dan kawasan penyangganya, Propinsi Jambi

Tabel 15. Perubahan luas dari berbagai tipe penutupan lahan (ha) di dalam kawasan TNB dan tiga desa di kawasan penyangga antara tahun 1989 sampai 2005

Sistem Lahan	Penutupan Lahan	Luas (Ha)			
		Th.1989	Th.1999	Th.2002	Th.2005
Di Luar Kawasan TNB dan Kawasan penyangga					
KHY	Lahan bekas kebakaran	952,35	1.542,31	1.483,66	1.483,66
	Semak	222,40	0	0	0
	Perladangan, sawah dan pemukiman	383,51	15,95	74,60	74,60
Total KHY		1.558,26	1.558,26	1.558,26	1.558,26
MBI	Hutan bekas tebangan	520,96	235,69	0	0
	Lahan bekas kebakaran	76,02	210,14	0	26,51
	Belukar	0	0	334,16	380,70
	Semak	0	0	0	22,44
	Padang rumput	177,78	328,93	342,93	247,44
	Perladangan, sawah dan pemukiman	0	0	97,67	97,67
Total MBI		774,76	774,76	774,76	774,76
MDW	Hutan rawa gambut primer	147,00	147,00	145,96	73,09
	Hutan bekas tebangan	13.314,66	8.926,72	5.803,26	5.207,83
	Lahan bekas kebakaran	191,76	951,61	628,30	2.407,37
	Belukar	480,89	2.193,24	4.279,44	3.139,76
	Semak	38,62	69,04	1.060,56	1.182,94
	Padang rumput	551,36	1.690,56	1.205,83	1.013,54
	Perladangan, sawah dan pemukiman	164,57	910,69	1.765,51	1.864,33
Total MDW		14.888,86	14.888,86	14.888,86	14.888,86
Total Luar Kawasan		17.221,88	17.221,88	17.221,88	17.221,88
Di dalam kawasan TNB					
MBI	Hutan bekas tebangan	243,97	24,12	24,12	14,37
	Belukar	0	0	0	88,01
	Semak	0	0	0	68,30
	Padang rumput	6,37	226,22	226,22	79,66
Total MBI		250,34	250,34	250,34	250,34

Sistem Lahan	Penutupan Lahan	Luas (Ha)			
		Th.1989	Th.1999	Th.2002	Th.2005
MDW	Hutan rawa gambut primer	14.053,18	13.797,18	13.797,18	13.329,11
	Hutan bekas tebangan	9.900,71	9.177,38	8.159,66	8.095,41
	Lahan bekas kebakaran	0	209,64	788,17	1.543,58
	Belukar	0	173,54	586,76	662,27
	Semak	0	0	98,64	112,27
	Padang rumput	120,48	716,63	643,96	331,73
Total MDW		24.074,37	24.074,37	24.074,37	24.074,37
Total Dalam Kawasan		24.324,71	24.324,71	24.324,71	24.324,71
	Sungai	1.200,08	1.200,08	1.200,08	1.200,08
Total Luas Luar dan Dalam		42.746,67	42.746,67	42.746,67	42.746,67

Berdasarkan pengukuran luas pada peta seperti tertera pada Tabel 15 luas areal kajian, kurang-lebih 42.746,67 ha. Berdasarkan status lahan areal tersebut dapat dibagi menjadi dua yaitu wilayah luar kawasan TNB yang meliputi 3 desa binaan (Desa Sungai Rambut, Desa Telago Limo dan Desa Sungai Aur) dan wilayah dalam kawasan TNB yang berbatasan dengan ketiga desa tersebut yang diduga mendapatkan dampak langsung dan tidak langsung dari aktivitas masyarakat yang berasal dari ketiga desa tersebut. Areal kajian yang merupakan wilayah luar TNB kurang lebih 17.221,88 ha atau 40,29 % dari luas total wilayah kajian. Sedangkan areal kajian yang termasuk wilayah dalam kawasan TNB, luasnya kurang-lebih 24.324,71 ha atau 56,90% dari total wilayah kajian. Disamping itu ada sekitar 1200,08 ha (2,81 %) areal kajian berupa sungai yang berada di dalam dan di luar kawasan TNB.

Secara umum baik di dalam maupun di luar kawasan TNB, persentase penutupan lahan yang berbentuk hutan paling luas dibandingkan dengan penutupan lahan non hutan. Penutupan lahan berupa hutan baik yang di luar kawasan TNB maupun di dalam kawasan terutama terdapat pada sistem lahan MDW. Di luar kawasan, penutupan lahan hutan paling luas berbentuk hutan bekas tebangan sebesar 13.314,66 ha (77,31%) pada tahun 1989 dan pada tahun 2005 turun menjadi 5.207,83 ha (30,24 %), sedangkan pada tahun 1989 hutan primer hanya 147,00 ha (0,85 %), pada tahun 2005 turun menjadi 73,00 ha (0,42 %). Sedangkan di dalam kawasan hutan, penutupan lahan hutan terbesar berupa hutan rawa gambut primer pada tahun 1989 mencapai 14.053,18 ha (57,77 %), pada tahun 2005 turun menjadi 13.329,11 ha (54,80 %) diikuti bentuk penutupan hutan rawa gambut bekas tebangan sebesar pada tahun 1989 sebesar 9.900,71 ha (40,70 %) pada tahun 2005 turun menjadi 8.095,41 ha (33,28 %).

Pada Tabel 15 dan Tabel 16 dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan perubahan penutupan hutan dari tipe penutupan hutan (hutan primer dan hutan bekas tebangan) menjadi areal penutupan lahan non hutan (belukar, lahan bekas kebakaran, semak dan padang rumput) dari tahun 1989 sampai tahun 2005. Tampak bahwa kecenderungan perubahan penutupan lahan hutan menjadi penutupan lahan non hutan terjadi tertinggi terjadi dari tahun 1989 sampai tahun 1999. Dari tahun 1999 sampai tahun 2005 perubahan tersebut cenderung menurun.

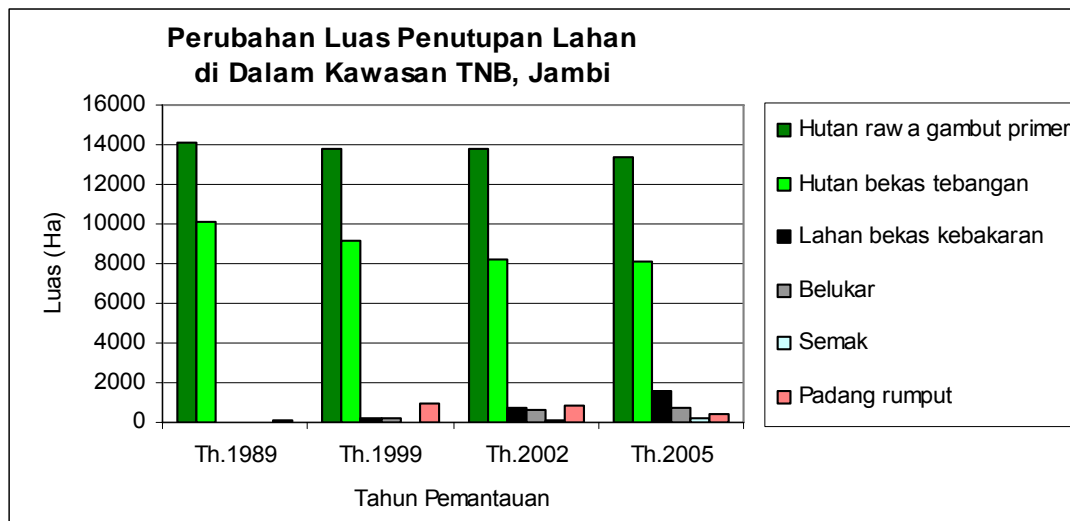
Tabel 16. Persentase perubahan tipe penutupan lahan di dalam kawasan TNB dan tiga desa di kawasan penyangga, Jambi antara tahun 1989 sampai dengan 2005

Sistem Lahan	Tipe Penutupan Lahan	Persentase (%) dari total luas lahan (ha) pada tahun pemantauan :			
		Th.1989	Th.1999	Th.2002	Th.2005
Di Luar Kawasan TNB dan Kawasan penyangga					
KHY	Lahan bekas kebakaran	5,53	8,96	8,61	8,61
	Semak	1,29	0,00	0,00	0,00
	Perladangan, sawah dan pemukiman	2,23	0,09	0,43	0,43
Total KHY		9,05	9,05	9,05	9,05
MBI	Hutan bekas tebangan	3,02	1,37	0,00	0,00
	Lahan bekas kebakaran	0,44	1,22	0,00	0,15
	Belukar	0,00	0,00	1,94	2,21
	Semak	0,00	0,00	0,00	0,13
	Padang rumput	1,03	1,91	1,99	1,44
	Perladangan, sawah dan pemukiman	0,00	0,00	0,57	0,57
Total MBI		4,50	4,50	4,50	4,50
MDW	Hutan rawa gambut primer	0,85	0,85	0,85	0,42
	Hutan bekas tebangan	77,31	51,83	33,70	30,24
	Lahan bekas kebakaran	1,11	5,53	3,65	13,98
	Belukar	2,79	12,74	24,85	18,23
	Semak	0,22	0,40	6,16	6,87
	Padang rumput	3,20	9,82	7,00	5,89
	Perladangan, sawah dan pemukiman	0,96	5,29	10,25	10,83
Total MDW		86,45	86,45	86,45	86,45
Total Luar Kawasan		100,00	100,00	100,00	100,00
Di dalam kawasan TNB					
MBI	Hutan bekas tebangan	1,00	0,10	0,10	0,06
	Belukar	0,00	0,00	0,00	0,36
	Semak	0,00	0,00	0,00	0,28
	Padang rumput	0,03	0,93	0,93	0,33
Total MBI		1,03	1,03	1,03	1,03
MDW	Hutan rawa gambut primer	57,77	56,72	56,72	54,80
	Hutan bekas tebangan	40,70	37,73	33,54	33,28
	Lahan bekas kebakaran	0,00	0,86	3,24	6,35
	Belukar	0,00	0,71	2,41	2,72
	Semak	0,00	0,00	0,41	0,46
	Padang rumput	0,50	2,95	2,65	1,36
Total MDW		98,97	98,97	98,97	98,97
Total Dalam Kawasan		100,00	100,00	100,00	100,00
	Sungai	4,9	4,88	4,88	4,88

Jika data yang terdapat pada Tabel 16 ditabulasi kembali berdasarkan tipe penutupan lahan tanpa melihat sistem lahan maka luas areal setiap penutupan lahan wilayah kajian di dalam kawasan hutan TNB dapat dilihat pada Tabel 17, sedangkan luas areal setiap penutupan lahan wilayah kajian di luar kawasan hutan TNB dapat dilihat pada Tabel 18. Sedangkan grafik data yang tertuang pada Tabel 17 dan Tabel 18 dapat dilihat pada Gambar 27 dan Gambar 28.

Tabel 17. Luas dari berbagai tipe penutupan lahan yang ada di dalam kawasan TNB, Jambi antara tahun 1989 sampai dengan tahun 2005.

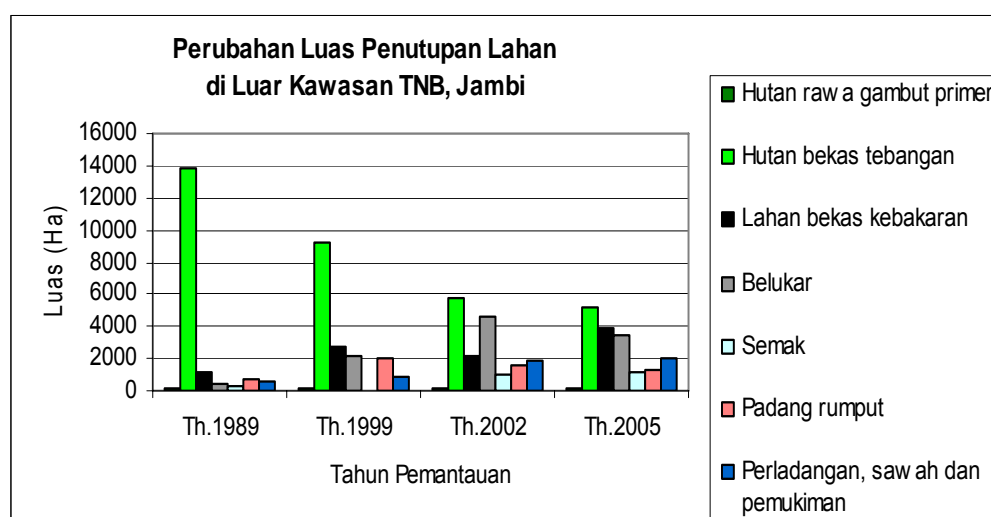
Tipe Penutupan Lahan	Luas (Ha)			
	Th. 1989	Th. 1999	Th. 2002	Th. 2005
Hutan rawa gambut primer	14.053,18	13.797,18	13.797,18	13.329,11
Hutan bekas tebangan	10.144,68	9.201,50	8.183,78	8.109,78
Lahan bekas kebakaran	0,00	209,64	788,17	1,543,58
Belukar	0,00	173,54	586,76	750,28
Semak	0,00	0,00	98,64	180,57
Padang rumput	126,85	942,85	870,18	411,39
Total	24.324,71	24.324,71	24.324,71	24.324,71
Sungai	1.200,08	1.200,08	1.200,08	1.200,08



Gambar 27. Grafik luas masing-masing tipe penutupan lahan pada wilayah kajian yang berada di dalam kawasan TNB, Jambi.

Tabel 18. Luas dari berbagai tipe penutupan lahan yang ada di luar kawasan TNB, Jambi antara tahun 1989 sampai dengan tahun 2005

Tipe Penutupan Lahan	Luas (Ha)			
	Th.1989	Th.1999	Th.2002	Th.2005
Hutan rawa gambut primer	147,00	147,00	145,96	73,09
Hutan bekas tebangan	13.835,62	9.162,41	5.803,26	5.207,83
Lahan bekas kebakaran	1.220,13	2.704,07	2.111,96	3.917,54
Belukar	480,89	2.193,24	4.613,60	3.520,46
Semak	261,01	69,04	1.060,56	1.205,39
Padang rumput	729,14	2.019,48	1.548,76	1.260,97
Perladangan, sawah dan pemukiman	548,09	926,64	1.937,78	2.036,60
Total	17.221,88	17.221,88	17.221,88	17.221,88



Gambar 28. Grafik luas masing-masing tipe penutupan lahan di wilayah kajian yang berada di luar kawasan TNB, Jambi.

Data pada Tabel 17 dan 18 serta Gambar 27 dan 28 lebih mempertegas penjelasan dari Tabel 15 bahwa tipe penutupan lahan yang terdapat pada wilayah kajian di dalam kawasan hutan TNB paling luas berupa hutan rawa gambut primer, diikuti hutan rawa gambut bekas tebangan. Pada tahun 1989 belum ada tipe penutupan lahan belukar, bekas kebakaran dan semak, tetapi mulai tahun 1999 ditemukan belukar, lahan bekas kebakaran dan semak dengan kecenderungan meningkat, terutama untuk padang rumput.

Sedangkan pada wilayah kajian di luar kawasan hutan TNB, tipe penutupan lahan paling luas adalah hutan rawa gambut bekas tebangan, namun terjadi kecenderungan areal hutan bekas tebangan terus menurun sampai tahun 2005, sementara belukar, lahan bekas kebakaran, semak dan perladangan terus meningkat (Tabel 18 dan Gambar 28)

4.1.2. Simpanan Karbon Atas Permukaan

4.1.2.1. Simpanan Karbon Atas Permukaan Hutan dan Non Hutan

Hasil pengukuran biomasa dan simpanan karbon setiap penutupan lahan di luar kawasan dan di dalam kawasan hutan dapat dilihat pada Tabel 19. Berdasarkan Tabel 19 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran biomasa berdasarkan data pengukuran di lapangan Mei 2006 diperoleh data biomasa terbesar pada tipe penutupan hutan rawa gambut primer sebesar 215,68 ton/ha, hutan rawa gambut bekas tebangan sebesar 153,33 ton/ha dan biomasa belukar sebesar 50,97 ton/ha. Untuk penutupan non hutan biomasa terbesar adalah padang rumput 31,40 ton/ha, semak 12,30 ton/ha dan terendah adalah lahan bekas kebakaran 3,21 ton/ha. Biomasa rumput lebih besar daripada biomasa semak mengingat rumput yang tumbuh adalah rumput rawa (*Scleria purpurascens*) dengan tinggi rata-rata 1,5 m dan tumbuh sangat rapat. Sedangkan biomasa lahan bekas kebakaran sangat rendah karena tumbuhan yang tumbuh hanya jenis paku-pakuan, tumbuh jarang dengan rata-rata tinggi 30 cm.

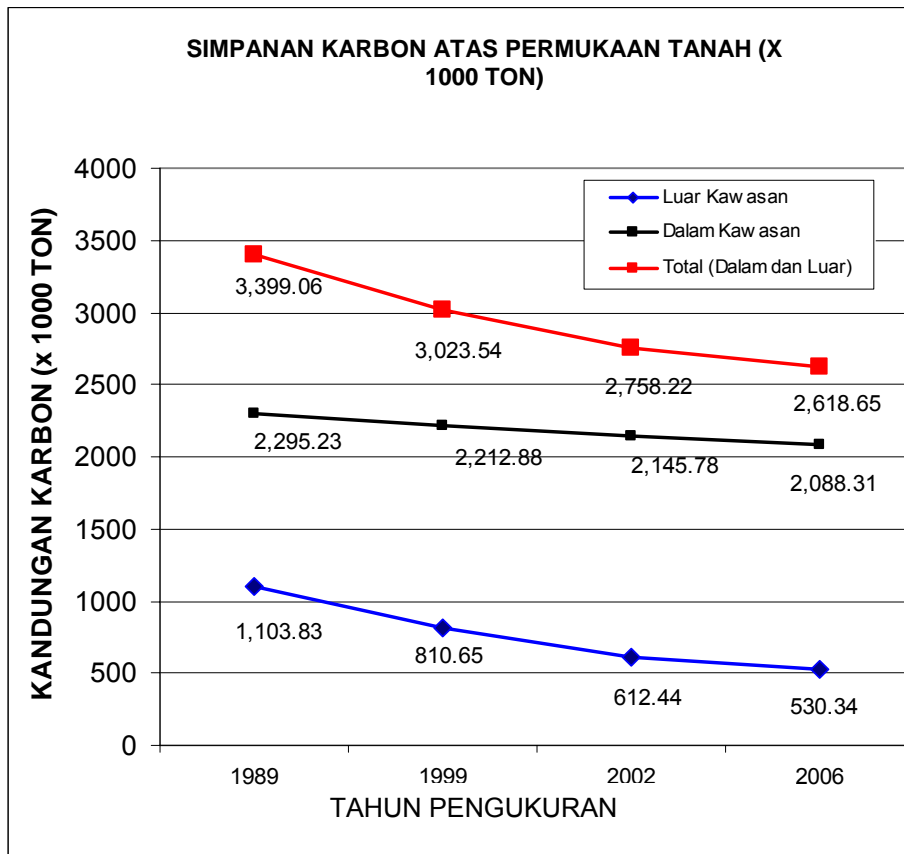
Tabel 19. Biomasa dan simpanan karbon atas permukaan di luar dan di dalam kawasan TNB, Propinsi Jambi

Land System	Tipe Penutupan Lahan di luar Kawasan TNB	Biomasa *) (ton/ha)	Luas (ha)				Simpanan karbon (x1000 ton)			
			Th,1989	Th,1999	Th,2002	Th,2005/2006	Th,1989	Th,1999	Th,2002	Th,2005/2006
KHY	Lahan bekas kebakaran	3,21	952,35	1.542,31	1.483,66	1.483,66	1,529	2,475	2,381	2,381
	Semak	12,30	222,40	0	0	0	1,368	0,000	0,000	0,000
	Perladangan, sawah dan pemukiman	0,00	383,51	15,95	74,60	74,60	0,000	0,000	0,000	0,000
	Total KHY		1.558,26	1.558,26	1.558,26	1.558,26	2,896	2,475	2,381	2,381
MBI	Hutan bekas tebangan	153,33	520,96	235,69	0	0	39,939	18,069	0,000	0,000
	Lahan bekas kebakaran	3,21	76,02	210,14	0	26,51	0,122	0,337	0,000	0,043
	Belukar	50,87	0,00	0,00	334,16	380,70	0,000	0,000	8,499	9,683
	Semak	12,30	0	0,00	0,00	22,44	0,000	0,000	0,000	0,138
	Padang rumput	31,40	177,78	328,93	342,93	247,44	2,791	5,164	5,384	3,885
	Perladangan, sawah dan pemukiman	0,00	0,00	0,00	97,67	97,67	0,000	0,000	0,000	0,000
	Total MBI		774,76	774,76	774,76	774,76	42,852	23,571	13,883	13,748
MDW	Hutan rawa gambut primer	215,68	147,00	147,00	145,96	73,09	15,852	15,852	15,740	7,882
	Hutan bekas tebangan	153,33	13.314,66	8.926,72	5.803,26	5.207,83	1.020,768	684,67	444,907	399,259
	Lahan bekas kebakaran	3,21	191,76	951,61	628,30	2.407,37	0,308	1,527	1,008	3,864
	Belukar	50,97	480,89	2.193,24	4.279,44	3.139,76	12,256	55,895	109,062	80,017

Land System	Tipe Penutupan Lahan di luar Kawasan TNB	Biomasa *) (ton/ha)	Luas (ha)				Simpanan karbon (x1000 ton)			
			Th,1989	Th,1999	Th,2002	Th,2005/2006	Th,1989	Th,1999	Th,2002	Th,2005/2006
	Semak	12,30	38,62	69,04	1.060,56	1.182,94	0,237	0,425	6,522	7,275
	Padang rumput	31,40	551,36	1.690,56	1.205,83	1.013,54	8,656	26,542	18,932	15,913
	Perladangan, sawah dan pemukiman	0,00	164,57	910,69	1.765,51	1.864,33	0,000	0,000	0,000	0,000
	Total MDW		14.888,86	14.888,86	14.888,86	14.888,86	1.058,078	784,607	596,171	514,209
	Total Luar Kawasan		17.221,88	17.221,88	17.221,88	17.221,88	1.103,827	810,653	612,436	530,338
MBI	Hutan bekas tebangan	153,33	243,97	24,12	24,12	14,37	18,704	1,849	1,849	1,102
	Belukar	50,87	0	0	0,00	88,01	0,000	0,000	0,000	2,239
	Semak	12,30	0	0	0	68,30	0,000	0,000	0,000	0,420
	Padang rumput	31,40	6,37	226,22	226,22	79,66	0,100	3,552	3,552	1,250
	Total MBI		250,34	250,34	250,34	250,34	18,804	5,401	5,401	5,011
MDW	Hutan rawa gambut primer	215,68	14.053,18	13.797,18	13.797,18	13.329,11	1.515,495	1.487,887	1.487,887	1.437,411
	Hutan bekas tebangan	153,33	9.900,71	9.177,38	8.159,66	8.095,41	759,038	703,584	625,560	620,635
	Lahan bekas kebakaran	3,21	0	209,64	788,17	1543,58	0,000	0,336	1,265	2,477
	Belukar	50,97	0	173,54	586,76	662,27	0,000	4,423	14,954	16,878
	Semak	12,30	0	0	98,64	112,27	0,000	0,000	0,607	0,690
	Padang rumput	31,40	120,48	716,63	643,96	331,73	1,891	11,251	10,110	5,208
	Total MDW		24.074,37	24.074,37	24.074,37	24.074,37	2.276,425	2.207,482	2.140,383	2.083,300
	Total Dalam Kawasan		24.324,71	24.324,71	24.324,71	24.324,71	2.295,229	2.212,882	2.145,784	2.088,311
			1.200,08	1.200,08	1.200,08	1.200,08	0,000	0,000	0,000	0,000
	Total Luas		42.746,67	42.746,67	42.746,67	42.746,67	3.399,055	3.023,536	2.758,219	2.618,649

Setelah diperoleh biomasa pada setiap tipe penutupan lahan maka dapat dihitung simpanan karbon atas permukaan tanah per tahun pengukuran seperti terlihat pada Tabel 19. Pada Tabel 19 dapat dilihat bahwa secara umum total simpanan karbon atas permukaan tanah terus menurun dari pemantauan tahun 1989 sampai tahun 2005/2006. Total simpanan karbon atas permukaan tanah (di luar dan dalam kawasan) tahun 1989 sebesar 3.399.055 ton, tahun 1999 sebesar 3.023.535 ton (turun sebesar 375.520 ton) tahun 2002 turun menjadi 2.758.219 ton (turun sebesar 265.316 ton), tahun 2005/2006 turun lagi menjadi 2.618.649 ton (turun sebesar 139.570 ton). Jika dilihat dari keberadaan kawasan kecenderungan penurunan biomasa lebih banyak terjadi di luar kawasan dibandingkan dengan di dalam kawasan TNB.

Grafik perubahan simpanan karbon atas permukaan tanah (di luar dan di dalam) kawasan TNB dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Grafik perubahan simpanan karbon atas permukaan di luar dan di dalam kawasan TNB, Jambi

Laju penurunan simpanan karbon atas permukaan tanah di luar dan di dalam kawasan Taman Nasional Berbak tahun 1989 – 2005 dapat dilihat pada Tabel 20. Pada Tabel 20 dapat dilihat bahwa penurunan simpanan karbon di luar kawasan terbesar antara tahun 1989-1999 sebesar 293.173 ton (atau 29.317 ton/tahun) diikuti 1999-2002 sebesar 198.218 ton (atau sebesar 66.073 ton/tahun), dan terkecil antara 2002-2005/2006 sebesar 82.098 ton (atau sebesar 27.366 ton/tahun). Sedangkan untuk di dalam kawasan hutan penurunan simpanan karbon terbesar terdapat pada tahun yang sama 1989-1999 sebesar 82.347 ton (atau 8.234 ton/tahun), diikuti tahun 1999-2002 sebesar 67.099 ton (atau sebesar 22.366 ton/tahun) dan terendah tahun 2002-2005/2006 sebesar 57.473 ton (atau 19.158 ton/tahun).

Tabel 20 memperlihatkan simpanan karbon atas permukaan tanah di luar dan di dalam kawasan TNB dan perubahan yang terjadi sebelum dan setelah intervensi oleh WI-IP

Tabel 20. Simpanan karbon atas permukaan di kawasan TNB dan kawasan penyangganya tahun 1989, 1999,2002 dan 2005/2006

Keterangan	Total Simpanan Karbon (ton C)			
	Th 1989	Th 1999	Th 2002	Th 2005/2006
Total Simpanan Karbon Dalam Kawasan	2.295.229	2.212.882	2.145.784	2.088.311
Total penurunan karbon dalam kawasan	-	82.347	67.098	57.473
Penurunan /thn dalam kawasan	-	8.235	22.366	19.158
Total Simpanan Karbon Luar Kawasan	1.103.827	810.653	612.436	530.338
Total Penurunan karbon luar kawasan		293.174	198.217	82.098
Penurunan/thn luar kawasan		29.317	66.072	27.336
Total simpanan karbon	3.399.056	3.023.535	2.758.220	2.618.649

Jika dilihat secara keseluruhan maka penurunan karbon atas permukaan tanah baik yang terjadi dalam dan luar kawasan hutan TNB, yang terbesar terjadi pada tahun 1989-1999. Pada periode tahun 1989 -1999 terjadi penurunan sebesar 375.520 ton atau sebanyak 37.552 ton/tahun. dan periode tahun 1999-2002 sebanyak 265.316 ton atau 88.439 ton/tahun. Jumlah penurunan karbon terendah terjadi pada tahun 2002-2005/2006 sebanyak 139.570 ton atau 46.523 ton/tahun.

Berdasarkan Tabel 20 dapat dilihat bahwa laju perubahan penutupan lahan dari bentuk hutan menjadi penutupan non hutan yang berpengaruh terhadap laju penurunan simpanan karbon per tahun di atas permukaan tanah terbesar terjadi pada tahun 1999-2002. Laju penurunan karbon pada tahun 2002-2005 dan laju penurunan terendah terjadi pada tahun 1989-1999. Perubahan penutupan lahan dan simpanan karbon untuk seluruh periode pengamatan lebih besar terjadi di luar kawasan daripada di dalam kawasan hutan TNB.

Periode 1999-2002 merupakan periode penurunan perubahan penutupan lahan hutan menjadi non hutan serta berdampak pada penurunan simpanan karbon terbesar dapat dipahami mengingat pada periode tersebut terjadi tingkat degradasi hutan yang tinggi akibat maraknya penebangan hutan yang terus menerus diikuti kebakaran hutan dan lahan. Pada periode tahun 2002-2005/2006 terjadi penurunan laju kehilangan karbon per tahun dari 88.439 ton/tahun pada periode 1999-2002 menjadi 46.523 ton/tahun. Meskipun demikian penurunan laju tersebut belum dapat mengembalikan laju penurunan karbon per tahun seperti pada periode 1989-1999 sebesar 37.552 ton/ha.

Penurunan laju kehilangan karbon dari tahun 2002-2005/2006 dapat diduga disebabkan oleh :

- a. Keberhasilan program WI-IP bersama PINSE dalam pemberdayaan masyarakat melalui bantuan dana hibah (*small grant*). Masyarakat mulai beralih dari kegiatan penebangan (pembalakan) di hutan menjadi pertanian menetap dengan mengusahakan tanaman kompensasi.
- b. Mulai adanya peningkatan kesadaran masyarakat untuk menjaga pelestarian lingkungan dengan tidak menebang hutan.

- c. Adanya penegakan hukum dari aparat pemerintah terhadap penebangan liar, seperti terus adanya patroli diikuti penangkapan penebang liar bahkan sampai proses pengadilan dan dikenakan pidana kurungan.
- d. Jarak lokasi penebangan yang semakin jauh dari tempat tinggal sehingga diperlukan biaya lebih besar lagi dalam kegiatan pembalakan.
- e. Mulai berkurangnya para penadah kayu hasil penebangan liar termasuk sulitnya penyelundupan kayu ramin ke luar negeri seperti ke Singapura dan Malaysia karena masuknya ramin kedalam Appendix II CITES.

Kelima hal tersebut tampaknya turut memberikan andil dalam penurunan tebangan liar yang berdampak pada turunnya hilangnya nilai karbon di atas permukaan tanah pada kurun waktu 2002-2005/2006.

Disamping intervensi-intervensi di atas, atas instruksi Presiden Susilo Bambang Yudoyono untuk memberantas kegiatan "Illegal Logging" di Indonesia serta membuat aturan-aturan yang ketat untuk pemasaran kayu, maka Pemerintah Propinsi Jambi sejak tahun 2004 telah menindaklanjuti intruksi tersebut- yang mana intervensi tersebut di atas juga diharapkan berpengaruh positif terhadap berkurangnya kegiatan ilegal logging yang berlangsung di dalam TNB.

Jika tidak ada intervensi atau pengaruh dari kelima faktor di atas dan tidak ada himbuan dari Presiden Republik Indonesia serta diasumsikan bahwa laju kehilangan karbon Dalam Kawasan hutan TNB dari tahun 2002-2005/2006 sama dengan laju kehilangan karbon pada periode tahun 1999-2002 sebesar 22.366 ton C/tahun maka karbon yang hilang antara tahun 2002-2005/2006 sebesar $2.145.784 \text{ tonC} - 67.098 \text{ ton C} = 2.078.686 \text{ tonC}$, maka kegiatan intervensi tersebut telah menyelamatkan kehilangan karbon sebesar $2.088.311 \text{ tonC} - 2.078.686 \text{ tonC} = 9.625 \text{ ton C}$. Sedangkan jika diasumsikan laju kehilangan karbon di atas permukaan di kawasan Penyangga TNB dari tahun 2002-2005/2006 sama dengan laju kehilangan karbon pada periode tahun 1999-2002 sebesar 66.072ton C/tahun maka karbon yang hilang antara tahun 2002-2005/2006 sebesar $612.436 \text{ tonC} - 198.217 \text{ ton C} = 414.219 \text{ tonC}$, maka kegiatan intervensi tersebut telah menyelamatkan kehilangan karbon sebesar $530.338 \text{ tonC} - 414.219 \text{ tonC} = 116.119 \text{ ton C}$. Sehingga total karbon yang dapat diselamatkan di dalam maupun di luar kawasan TNB tahun 2005/2006 setelah adanya intervensi dari CCFPI sebesar $= 9.625 \text{ ton C} + 116.119 \text{ ton C} = 125.744 \text{ ton C}$.

4.1.2.2. Simpanan Karbon Atas Permukaan di Areal Tanaman Rehabilitasi oleh Kelompok Tani

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa kegiatan pemberdayaan masyarakat di tiga desa yang berada di kawasan penyangga (*buffer zone*) TNB yaitu Desa Sungai Rambut, Desa Telago Limo dan Desa Sungai Aur. Salah satu bentuk kegiatan pemberdayaan tersebut adalah pemberian dana stimulan kepada kelompok tani untuk melakukan penanaman tanaman perkebunan dan tanaman pohon. Tujuan kegiatan tersebut selain untuk rehabilitasi lahan dan hutan dengan tanaman keras, hasil penanaman tersebut dapat meningkatkan pendapatan sekaligus dapat mengurangi penebangan liar di kawasan TNB oleh masyarakat sekitar.

Tabel 21. Nama kelompok tani, jumlah anggota, target tanaman, dan realisasi tanaman hasil survei bulan Mei 2006 di desa Sungai Rambut, Telago Limo dan Sungai Aur, Jambi

Nama Kelompok	Jumlah Anggota	Target ¹⁾ Tanaman Kompensasi	Realisasi ²⁾ Ditanam	Selisih tanaman	Nama Ketua
Desa Sungai Rambut					
Suka Tani + Karya Mandiri	7	3.125	3.963	+ 563	Sayuti
Suka Damai	14	8.400	1.894	6.506	Suanto
Macan Terbang	6	6.803	1.235	1.765	Abdullah
Tanaman Tebu ⁰⁾			7.235		
Desa Telago Limo					
Mukti Jaya A	18	5.400	2.135	3.382	Kemis
Mukti Jaya B ⁴⁾	16	4.800	4.462	338	Selam
Berkat Usaha	21	10.500	6.118	4.500	Tambah
Teluk Bahagia	16	7.500	3988	3.630	Muhammadia
Mekar Sari	7	2.100	548	1.670	Yakkup
Tanaman Tebu ⁰⁾			17.574		
Desa Sungai Aur					
Koto Jaya	14	1.650	5.065	+ 3.415	Sianang
Rukun Damai	28 ⁵⁾	9.500	700 ⁵⁾	8.800	Warsim
Berkat Usaha Baru	19	3.125	1.127	1.998	Wahyudin
Karya Budi	6	?	3.350	?	Sauli
Tanaman Tebu ⁰⁾			13.872		
Total	172	62.903 + ?	73.266		

Keterangan :

⁰⁾ Tanaman tebu data dari lapangan Mei 2006

¹⁾ Data laporan Pinse

²⁾ Data pengecekan lapangan Mei 2006

³⁾ Karena jumlah anggotanya sedikit Sukatani bergabung dengan Karya Mandiri

⁴⁾ Tidak termasuk tanaman karet (berukuran besar, sedang dan kecil milik Bp. Sutrisno)

⁵⁾ Anggota semula berjumlah 38 orang, ⁵⁾ Tanaman di Sungai Ketapang, ? Tidak ada data

Pada Tabel 21 tampak bahwa total tanaman rehabilitasi yang ditanam oleh 13 kelompok tani dengan 172 anggota yang berasal dari tiga desa berjumlah 73.266 batang. Jumlah tanaman hasil pengamatan pada Mei 2006. Jumlah tersebut tidak termasuk tanaman milik kelompok tani Karya Budi. Hal ini menurut penuturan para ketua dan anggota kelompok tani saat wawancara dilakukan banyaknya tanaman yang mati disebabkan oleh peristiwa banjir besar akhir tahun 2003. Setelah ditanam beberapa bulan, tanaman mati karena tergenang air saat banjir selama lebih dari satu bulan. Kelompok tani yang langsung melakukan penanaman setelah banjir, maka pada saat survai Mei 2006 tanaman tersebut telah berumur hampir 3 tahun dan sebagian tanaman seperti coklat sudah berproduksi.

Berdasarkan Tabel 21 memang sebagian besar realisasi tanaman saat survai dilakukan, mengalami penurunan bila dibandingkan dengan hasil laporan PINSE tahun 2003 namun terdapat dua kelompok tani yang selisih tanamannya justru lebih banyak bila dibandingkan dengan laporan PINSE yaitu Kelompok Tani gabungan Suka Tani dan Karya Mandiri serta Kelompok Tani Koto Jaya.

Khusus untuk kelompok tani Rukun Damai, Desa Sungai Aur perlu dijelaskan disini bahwa kelompok tani Rukun Damai memiliki areal penanaman seluas 76 ha di lahan desa dekat perbatasan dengan areal TNB. Lokasi tersebut berjarak kurang lebih 5-6 km dengan lama tempuh berjalan kaki dalam kondisi tergenang kurang lebih 3-4 jam. Menurut informasi dari ketua kelompok tani (Warsim) tanaman kompensasi/rehabilitasi yang ditanam pada tahun 2002/2003 sesuai dengan target yaitu sebanyak 9.500 batang, namun pada saat survai dilakukan (Mei 2006) tanaman tumbuh hanya kurang dari 10 % atau kurang lebih 700 batang. Jenis-jenis yang masih bertahan hidup adalah mengkudu, pinang, meranti batu, bungur, manggis-manggis dan mahoni. Menurut penuturan ketua maupun anggota kelompok yang mendampingi di lapangan, hilangnya tanaman tersebut akibat banjir besar yang terjadi pada tahun 2003 dan tidak dilakukan penyulaman karena lokasinya yang jauh dan belum tersedianya dana.

Hasil perhitungan terhadap biomasa dan simpanan karbon tanaman rehabilitasi (kompensasi) oleh kelompok tani di tiga desa wilayah kajian dapat dilihat pada Tabel 22. Pada Tabel 23 dapat dilihat bahwa ada sekitar 32 jenis tanaman rehabilitasi yang ditanam. Jenis tanaman tersebut dapat dikelompokkan kedalam tiga kelompok yaitu :

- a. Tanaman pohon/tanaman hutan (*Alstonia scholaris*, *Palaquium obovatum*, *Gonystylus bancanus*, *Lagerstroemia speciosa*, *Dyera lowii*, *Peronema canescens*)
- b. Tanaman perkebunan (*Theobroma cacao*, *Hevea brasiliensis*, *Aleurites moluccana*, *Cocos nucifera*, *Areca catecu*, *Parkia speciosa*, *Coffea sp.*, *Ceiba petandra*, *Saccarum officinale*)
- c. Tanaman buah-buahan (*Citrus sp2* (manis), *Citrus sp2* (nipas), *Achras zapotta*, *Nephellium lappaceum*, *Durio zibethinus*, *Morinda citrifolia*, *Mangifera indica*, *Pithecellobium jiringa*, *Artocarpus integra*, *Spondias dulcis*, *Lansium domesticum*, *Pithecellobium sp.*, *Averrhoa belimbi*)

Berdasarkan jumlahnya maka, tanaman terbanyak dari ketiga desa wilayah kajian adalah jenis tebu (*Saccarum officinale*) sebanyak 38.681 batang, diikuti jenis karet (*Hevea brasiliensis*) yang berukuran kecil (tinggi kurang dari 1 m) sebanyak 13.250 batang dan coklat (*Theobroma cacao*) sebanyak 8.625 batang. Namun demikian simpanan karbon terbanyak berasal dari tanaman coklat (*Theobroma cacao*) sebesar 2.599,78 kg atau 2,600 ton, dan dari tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) berukuran besar yang ditanam di atas lahan milik Bpk Sutisno Desa Telago limo sebesar 1.495,10 kg atau 1,5 ton.

Secara keseluruhan, banyaknya karbon yang diperoleh dari tanaman rehabilitasi/kompensasi bantuan WI-IP bekerjasama dengan PINSE di ketiga desa kajian sebanyak 10008,96 kg atau 10,01 ton. Jika dibandingkan dengan simpanan karbon di atas permukaan tanah hutan angka tersebut memang tergolong kecil atau hanya sekitar 10 % dari simpanan karbon di hutan rawa gambut primer pada luasan satu hektar yang dapat mencapai 107 ton/ha. Namun dampak penanaman rehabilitasi/kompensasi tidak dapat dilihat semata-mata dari simpanan karbon saat ini, dampak positif lain yang diharapkan dari tanaman rehabilitasi/tanaman kompensasi tersebut antara lain :

- a. Perubahan perilaku masyarakat dalam mata pencaharian dari eksploitasi (penebangan hutan) menjadi petani menetap yang berkelanjutan, sekaligus menurunkan volume penebangan pohon
- b. Adanya penanaman pohon (tanaman tahunan) yang nantinya akan berpengaruh terhadap rehabilitasi lahan dan habitat satwa liar
- c. Adanya investasi jangka panjang oleh masyarakat dalam bentuk tanaman yang menghasilkan buah, getah atau kayu yang nantinya akan merupakan penghasilan tambahan
- d. Tanaman yang dinilai masih berukuran kecil dan terus akan tumbuh terutama tanaman berkayu besar (tanaman pohon hutan dan buah-buahan) sehingga penyerapan karbon akan semakin besar.

Tabel 22. Jumlah tanaman kompensasi dan simpanan karbon di tiga desa di kawasan penyangga Taman Nasional Berbak

No.	Nama Daerah	Nama Latin	Jumlah Tanaman (bibit/pohon)			Jml Tan.	Karbon (kg)
			Telaga Limo	Sungai Rambut	Sungai Aur		
1	Kakao	<i>Theobroma cacao</i>	2.390	2785	3450	8625	2599.78
2	Karet (Besar)	<i>Hevea brasiliensis</i>	147	0	0	147	1495.10
3	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	10.400	1900	950	13250	1490.69
4	Tebu	<i>Sacharum officinale</i>	17.574	7235	13872	38681	1433.13
5	Jeruk Nipis	<i>Citrus sp2</i>	400	1493	860	2753	967.42
6	Karet (Sedang)	<i>Hevea brasiliensis</i>	163	0	0	163	566.74
7	Sawo	<i>Achras zapotta</i>	10	9	0	19	318.25
8	Rambutan	<i>Nephellium lappaceum</i>	49	27	65	141	212.51
9	Karet (Kecil)	<i>Hevea brasiliensis</i>	161	0	0	161	163.84
10	Sungkai	<i>Peronema canescens</i>	0	0	600	600	132.00
11	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	60	105	405	570	117.32
12	Ramin	<i>Gonystylus bancanus</i>	0	0	250	250	96.75
13	Mengkudu	<i>Morinda citrifolia</i>	0	0	325	325	81.92

No.	Nama Daerah	Nama Latin	Jumlah Tanaman (bibit/pohon)			Jml Tan.	Karbon (kg)
			Telaga Limo	Sungai Rambut	Sungai Aur		
14	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	443	86	110	639	55.21
15	Kemiri	<i>Aleurites moluccana</i>	20	4	100	124	51.48
16	Jengkol	<i>Pithecellobium jiringa</i>	64	0	377	441	38.76
17	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	0	0	80	80	28.48
18	Balam	<i>Palaquium obovatum</i>	0	0	100	100	26.29
19	Kelapa Lokal	<i>Cocos nucifera</i>	323	143	80	546	25.72
20	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	0	0	150	150	17.16
21	Pinang	<i>Areca catechu</i>	645	464	325	1434	15.34
22	Cempedak	<i>Artocarpus integra</i>	75	5	100	180	14.89
23	Jeruk manis	<i>Citrus sp.</i>	577	0	0	577	14.23
24	Kapuk/Randu	<i>Ceiba petandra</i>			50	50	12.00
25	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	70	18	110	198	10.18
26	Kopi	<i>Coffea sp.</i>	50	0	680	730	9.53
27	Bungur	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	0	0	105	105	7.73
28	Kedondong	<i>Spondias dulcis</i>	0	39	0	39	2.56
29	Duku	<i>Lansium domesticum</i>	0	14	860	874	2.45
30	Jelutung	<i>Dyera lowii</i>	1.200	0	0	1200	0.84
31	Kabau	<i>Pithecellobium sp.</i>	0	0	110	110	0.40
32	Belimbing	<i>Averrhoa blimbi</i>	4	0	0	4	0.26
Jumlah			34.825	14.327	24.114	73.266	10.008,96

Sumber : Survai Lapangan Mei 2006

4.1.3. Simpanan Karbon Bawah Permukaan

Seperti telah diuraikan dalam kondisi umum wilayah, untuk lokasi kajian Jambi, terdapat 3 sistem lahan yaitu KHY, MBI dan MDW. Dari ketiga sistem lahan tersebut hanya sistem lahan MDW yang berupa gambut sedangkan sistem lahan KHY dan MBI merupakan tanah mineral. Oleh karena itu pada sistem lahan KHY dan MBI tidak dihitung simpanan karbon di bawah permukaan karena tidak terdapat lapisan gambut. Hasil pengukuran lapangan di lokasi kajian ketebalan gambut maksimum 4 meter, hal ini sesuai karakteristik sistem lahan MDW yang merupakan sistem lahan untuk gambut dangkal. Ketebalan gambut tersebut sesuai pula hasil pengukuran Wahyunto et al (2002) bahwa ketebalan gambut di wilayah kajian kurang dari 4 meter (lihat Gambar 6).

Kematangan tanah gambut sangat terkait dengan bobot isinya dan kadar karbon. Menurut Wahyunto et al. (2002) tingkat kematangan fibrik mempunyai bobot isi 0,1028-0,12 g/cc (rerata 0,1028 g/cc) dengan kadar karbon 53,31 %, sedangkan tingkat kematangan hemik mempunyai bobot isi 0,1325-0,29 g/cc (rerata 0,1716 g/cc) dengan kadar karbon 48,00 %. Hasil pengukuran lapangan bobot isi yang diperoleh antara 0,10-0,23 g/cc. Semakin terbuka lahan gambut dan semakin tipis ketebalan gambutnya bobot isi semakin naik dan tingkat kematangan semakin tinggi. Mengingat di suatu lokasi pengeboran umumnya kematangan gambut tidak sama antara bagian atas, tengah dan bagian bawah. Bagian atas umumnya lebih matang dibandingkan dengan bagian bawah oleh karena itu tingkat kematangan gambut di lokasi kajian antara fibrik/hemik atau hemik/fibrik. Pada kata "fibrik/hemik" kata "fibrik" menunjukkan kematangan lebih dominan dibandingkan dengan kata kedua "hemik". Seperti kematangan fibrik/hemik artinya tingkat kematangan gambut yang ada lebih dominan fibrik dibandingkan dengan hemik. Namun untuk nilai bobot isi digunakan nilai rata-rata.

Mengingat lahan gambut lokasi wilayah kajian telah mengalami perubahan berupa pembukaan hutan, penebangan dan kebakaran hutan, maka dampak semua gangguan tersebut terhadap perolehan karbon harus diperhitungkan. Salah satu perubahan ekosistem lahan gambut tersebut adalah subsidensi lahan gambut. Dalam rangka mengitung perolehan karbon, besarnya subsidensi yang telah terjadi sangat menentukan karbon yang diperoleh. Hasil perhitungan laju subsidensi per tahun per penutupan lahan berdasarkan rumus Wosten, Ismail dan van Wijk (1997) dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil perhitungan subsidensi pada masing-masing tipe penutupan lahan berdasarkan data tinggi muka air gambut

Tipe Penutupan Lahan	Rata-rata tinggi muka air gambut (cm)	Laju subsidensi (cm/th)
Hutan primer	10	0.4
Hutan bekas tebangan	15	0.6
Semak	30	1.2
Lahan bekas kebakaran	40	1.6
Padang rumput	25	1.0
Belukar	30	1.2
Sawah, perladangan	25	1.0

Pada Tabel 24 dan Gambar 30 dapat dilihat bahwa total simpanan karbon bawah permukaan tanah telah mengalami penurunan. Pada tahun 1989 total karbon bawah permukaan sebesar 93.625.200 ton, tahun 1999 menjadi 87.065.283 ton (turun sebesar 6.559.917 ton), pada tahun 2002 menjadi 82.545.860 (turun sebesar 4.519.422 ton) dan pada tahun 2005/2006 berkurang lagi menjadi 79.871.552 ton (turun sebesar 2.674.309 ton).

Tabel 24. Simpanan karbon bawah permukaan di luar dan di dalam kawasan TNB, Jambi

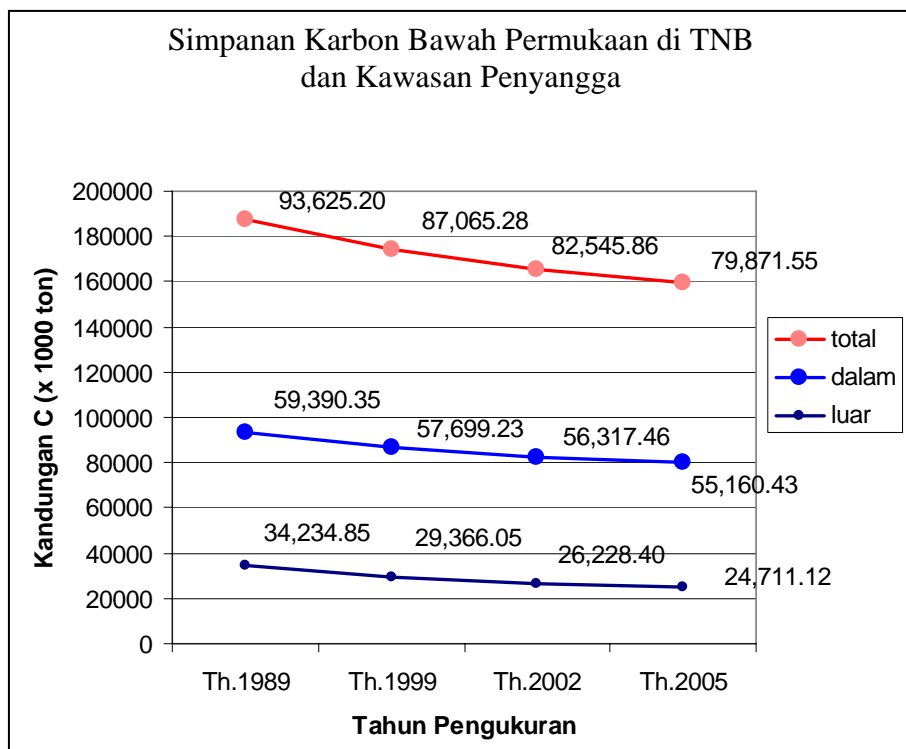
Land System dan Tipe Penutupan Lahan		Tebal Gambut (m) tahun :				Bobot Isi (g/cc)	C-organik (%)	Luas areal (ha)				Karbon (x1000 ton)			
		1989	1999	2002	2005/2006			Th.1989	Th.1999	Th.2002	Th.2005/2006	Th.1989	Th.1999	Th.2002	Th.2005/2006
KHY	Lahan bekas kebakaran							952,35	1.542,31	1.483,66	1.483,66		0	0	0
	Semak							222,40	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0
	Perladangan, sawah dan pemukiman							383,51	15,95	74,60	74,60	0	0	0	0
	Total KHY							1.558,26	1.558,26	1.558,26	1.558,26	0	0	0	0
MBI	Hutan bekas tebangan							520,96	235,69	0,00	0,00	0	0	0	0
	Lahan bekas kebakaran							76,02	210,14	0,00	26,51	0	0	0	0
	Belukar							0,00	0,00	334,16	380,70	0	0	0	0
	Semak							0,00	0,00	0,00	22,44	0	0	0	0
	Padang rumput							177,78	328,93	342,93	247,44	0	0	0	0
	Perladangan, sawah dan pemukiman							0,00	0,00	97,67	97,67	0	0	0	0
	Total MBI							774,76	774,76	774,76	774,76	0	0	0	0
	MDW	Hutan rawa gambut primer	4,06	4,02	4,01	4	0,13	48	147,00	147,00	145,96	73,09	372,779	369,110	365,402
Lahan bekas tebangan		3,10	3,04	3,02	3	0,16	48	1.3314,66	8.926,72	5.803,26	5.207,83	31.658,641	20.813,959	13.450,941	11.998,852
Lahan bekas kebakaran		2,26	2,10	2,05	2	0,1	53,31	191,76	951,61	628,30	2407,37	230,621	1.063,309	685,969	2.566,734
Belukar		2,19	2,07	2,04	2	0,14	48	480,89	2.193,24	4.279,44	3.139,76	708,370	3.053,833	5.855,097	4.219,835
Semak		1,69	1,57	1,54	1,5	0,22	48	38,62	69,04	1.060,56	1.182,94	68,998	114,614	1.720,238	1.873,785
Padang rumput		1,66	1,56	1,53	1,5	0,22	48	551,36	1.690,56	1205,83	1.013,54	966,514	2.784,957	1.948,234	1.605,453
Perladangan, sawah dan pemukiman		1,26	1,16	1,13	1,1	0,23	48	164,57	910,69	1.765,51	1.864,33	228,923	1.166,267	2.202,518	2.264,040
Total MDW								14.888,86	14.888,86	14.888,86	14.888,86	0,000	0,000	0,000	0,000
Total Luar Kawasan								17.221,88	17.221,88	17.221,88	17.221,88	34.234,846	29.366,050	26.228,399	24.711,121



Tabel 24. Simpanan karbon bawah permukaan di luar dan di dalam kawasan TNB, Jambi (Lanjutan)

Land System dan Tipe Penutupan Lahan		Tebal Gambut (m) tahun :				Bobot Isi (g/cc)	C-organik (%)	Luas areal (ha)				Karbon (x1000 ton)			
		1989	1999	2002	2005/2006			Th.1989	Th.1999	Th.2002	Th.2005/2006	Th.1989	Th.1999	Th.2002	Th.2005/2006
MBI	Hutan Bekas Tebangan							243,97	24,12	24,12	14,37	0,000	0,000	0,000	0,000
	Belukar							0,00	0,00	0,00	88,01	0,000	0,000	0,000	0,000
	Semak							0,00	0,00	0,00	68,30	0,000	0,000	0,000	0,000
	Padang rumput							6,37	226,22	226,22	79,66	0,000	0,000	0,000	0,000
	Total MBI							250,34	250,34	250,34	250,34	0,000	0,000	0,000	0,000
MDW	Hutan rawa gambut Primer	4,064	4,024	4,012	4	0,13	48	14.053,18	13.797,18	13.797,18	13.329,11	35.637,977	34.644,377	34.541,064	33.269,451
	Hutan rawa gambut bekas tebangan	3,096	3,036	3,018	3	0,16	48	9,900,71	9,177,38	8,159,66	8095,41	23541,186	21398,422	18912,649	18.651,835
	Hutan bekas kebakaran	2,256	2,096	2,048	2	0,1	53,31	0,00	209,64	788,17	1543,58	0,000	234,242	860,516	1.645,768
	Belukar	2,192	2,072	2,036	2	0,14	48	0,00	173,54	586,76	662,27	0,000	241,630	802,800	890,089
	Padang rumput	1,692	1,572	1,536	1,5	0,22	48	0,00	0,00	98,64	112,27	0,000	0,000	159,999	177,831
	Semak	1,66	1,56	1,53	1,5	0,22	48	120,48	716,63	643,96	331,73	211,191	1180,562	1040,433	525,458
	Total MDW							24.074,37	24.074,37	24.074,37	24.074,37	0,000	0,000	0,000	0,000
	Total Dalam Kawasan				0	0	0	24.324,71	24.324,71	24.324,71	24.324,71	59.390,354	57.699,233	56.317,461	55.160,430
	Sungai							1.200,08	1.200,08	1.200,08	1.200,08	0,000	0,000	0,000	0,000
	TOTAL							42.746,67	42.746,67	42.746,67	42.746,67	93.625,200	87.065,283	82.545,860	79.871,552





Gambar 30. Kecenderungan penurunan simpanan karbon bawah permukaan di luar dan di dalam kawasan TN Berbak pada batas wilayah kajian

Berkurangnya simpanan karbon di bawah permukaan tanah lebih banyak terjadi di luar kawasan hutan TNB (masih dalam batas wilayah kajian). Jika pada tahun 1989-1999 pengurangan karbon di dalam kawasan hutan TNB sebesar 1.691.121 ton, di luar kawasan mencapai 4.868.796 ton, demikian pula pada tahun 1999-2002 kehilangan karbon di dalam kawasan sebesar 1.381.771 ton sementara di luar kawasan mencapai 3.137.651 ton. Pada tahun 2002-2005/2006 kehilangan karbon di dalam kawasan mencapai 1.157.031 ton sedangkan di luar kawasan mencapai 1.517.278 ton (Tabel 25). Tampak pula bahwa kehilangan karbon terbanyak, baik di luar maupun di dalam kawasan, terjadi pada periode 1999-2002.

Tabel 25. Simpanan Karbon bawah permukaan di dalam kawasan TNB dan kawasan penyangga tahun 1989, 1999, 2002 dan 2005/2006

Keterangan	Total Simpanan Karbon (ton C)			
	Th 1989	Th 1999	Th 2002	Th 2005/2006
Total Simpanan Karbon Dalam Kawasan	59.390.354	57.699.233	56.317.461	55.160.430
Total Penurunan dalam kawasan	-	1.691.121	1.381.772	1.157.031
Penurunan /thn dalam kawasan	-	169.112	460.591	385.677
Total Simpanan Karbon Luar Kawasan	34.234.846	29.366.050	26.228.399	24.711.121
Total Penurunan luar kawasan		4.868.796	3.137.651	1.517.278
Penurunan/thn luar kawasan		486.880	1.045.884	505.093
Total simpanan karbon	93.625.200	87.065.283	82.545.860	79.871.551

Pada Tabel 25 dapat dilihat laju kehilangan karbon pada ketiga periode pengamatan. Laju kehilangan karbon pertahun terbesar (di dalam dan di luar kawasan) terjadi pada periode 1999-2002 (sebesar 1.245.003 ton/tahun), diikuti periode 2002-2005/2006 (891,436 ton/tahun) dan terendah pada periode 1989-1999 sebesar 655,992 ton/tahun. Tampak pula laju kehilangan karbon pertahun lebih banyak terjadi di luar kawasan dibandingkan di dalam kawasan hutan TNB

Kehilangan karbon di bawah permukaan terkait dengan kehilangan karbon di atas permukaan dan perubahan penutupan lahan hutan menjadi penutupan lahan non hutan (seperti telah diuraikan pada Bab IV, 1.1 dan 1.2) bahwa perubahan penutupan lahan dari hutan menjadi non hutan dan laju kehilangan karbon di atas permukaan lebih besar terjadi di luar kawasan dibandingkan dengan di dalam kawasan hutan TNB.

Perubahan penutupan lahan dari hutan baik hutan bekas tebangan maupun hutan primer menjadi penutupan non hutan belukar, semak, lahan kebakaran menyebabkan pembukaan tajuk hutan. Pembukaan tajuk hutan menjadi areal yang lebih terbuka menyebabkan peningkatan suhu permukaan tanah sehingga laju oksidasi tanah gambut semakin tinggi (emisi CO₂ meningkat). Praktek pembakaran/kebakaran lahan dan hutan gambut serta pembuatan saluran-saluran ikut memberikan andil terhadap pengeringan tanah gambut dan hilangnya karbon karena subsidensi dan gambut terbakar.

Sama seperti laju hilangnya karbon di atas permukaan, laju kehilangan karbon di bawah permukaan tanah terbesar pada periode 1999-2003, diikuti priode tahun 2003-2005/2006 dan terendah pada periode 1989-1999. Penjelasan turunnya laju kehilangan karbon pada periode 2002-2005/2006 tersebut sama dengan penjelasan yang telah diberikan pada pendugaan karbon di atas permukaan tanah yaitu kemungkinan karena adanya intervensi WI-IP dengan program *small grant* serta mulai ditingkatkannya penegakan hukum bagi penebangan liar serta konsumen kayu curian yang makin menurun, karena lokasi tebangan yang semakin jauh. Tabel 27. memperlihatkan simpanan karbon dan perubahan karbon di dalam dan di luar kawasan sebelum dan setelah intervensi WI-IP.

Jika tidak ada intervensi atau pengaruh dari kelima faktor atas dan diasumsikan bahwa laju kehilangan karbon bawah permukaan tanah Dalam Kawasan hutan TNB dari tahun 2002-2005/2006 sama dengan laju kehilangan karbon bawah permukaan pada periode tahun 1999-2002 sebesar ton 460.591C/tahun maka karbon yang hilang antara tahun 2002-2005/2006 sebesar 56.317.461ton C - 1.381.772 ton C = 54.935.689 ton C, maka kegiatan intervensi tersebut telah menyelamatkan kehilangan karbon sebesar 55.160.430 ton C - 54.935.689 ton C = 224.741ton C. Sedangkan jika diasumsikan laju kehilangan karbon bawah permukaan tanah di kawasan Penyangga TNB dari tahun 2002-2005/2006 sama dengan laju kehilangan karbon bawah permukaan tanah pada periode tahun 1999-2002 sebesar 1.045.884 ton C/tahun maka karbon yang hilang antara tahun 2002-2005/2006 sebesar 26.228.399 ton C - 3.137.651 ton C = 23.090.748 ton C, maka kegiatan intervensi tersebut telah menyelamatkan kehilangan karbon sebesar 24.711.121 ton C - 23.090.748 ton C = 1.620.373ton C. Sehingga total karbon di bawah permukaan yang dapat diselamatkan di dalam maupun di luar kawasan TNB tahun 2005/2006 setelah adanya intervensi dari CCFPI sebesar = 224.741 ton C +1.620.373 ton C = 1.845.114 ton C.

4.1. 4. Analisis Data Hasil Survei Sosial-Ekonomi

4.1.4.1. Perubahan Perilaku

Menurut Yayasan Pinang Sebatang / PINSE 2005, dampak proyek yang menonjol adalah pada kesadaran arti pentingnya pelestarian lingkungan. Adanya perubahan pola mata pencaharian dari yang merusak alam (pembalok) menjadi petani tanaman pangan atau perkebunan. Dapat diambil sebagai contoh adalah kelompok tani Teluk Bahagia di Desa Telago Limo. Kelompok yang beranggota 15 orang ini, 13 orang diantaranya pernah bekerja sebagai pembalok, sekarang, mereka cukup antusias melakukan pembibitan dan penanaman tanaman keras. Ada kelompok yang anggotanya mempunyai "lahan lindung bersama" sebagai tempat untuk menanam tanaman keras.

Beberapa kelompok tani sudah melakukan pembukuan/administrasi meskipun belum tertib, melakukan iuran/pengumpulan modal di kelompok untuk mensiasati kebutuhan modal saat musim tanam. Diyakini bahwa adanya pemberdayaan melalui *small grant* akan meningkatkan penghidupan melalui peningkatan pendapatan. Hal ini ditunjukkan melalui hasil wawancara bebas terhadap 5 (lima) orang nara sumber sebagai wakil masyarakat yang menyatakan bahwa dengan adanya bantuan *small grant* mereka telah memiliki sumber mata pencaharian tetap di bidang pertanian yang dapat memberikan pendapatan untuk memenuhi sebagian besar kebutuhan hidupnya. Di sisi lain dengan melakukan kegiatan pertanian tersebut maka tenaga kerja terserap untuk kegiatan pertanian ini, sehingga sisa waktu dan tenaga untuk mengambil kayu di hutan hanya tinggal sedikit. Hal ini berarti *small grant* selain berdampak langsung kepada peningkatan pendapatan melalui usahatani, juga berdampak langsung terhadap kelestarian hutan melalui penurunan interaksinya terhadap hutan.

Pada Lampiran A dapat dilihat bahwa sebagian besar masyarakat menyatakan bahwa dengan adanya bantuan tersebut akan meningkatkan pendapatannya, dan sekaligus mengurangi kegiatan masuk ke hutan. Pembangunan pintu gerbang didepan pos petugas TNB yang dibuat oleh CCFPI juga ikut mengurangi jumlah masyarakat yang masuk ke hutan, karena mereka merasa diawasi, sementara jalur tersebut merupakan jalur *ramai/favourite* untuk masuk ke hutan, sehingga dampak pintu gerbang ini sangat besar terhadap upaya pelestarian hutan.

Terhadap respon kebakaran, masyarakat terutama anggota kelompok tani umumnya dapat memahami bahwa kebakaran hutan dan lahan adalah merusak hutan. Sehubungan dengan hal tersebut mereka juga memahami bagaimana menghentikan/menanggulangi terjadinya kebakaran hutan. Kegiatan yang dilakukan dalam menanggulangi kebakaran antara lain menanam pohon atau melakukan budidaya pertanian sekaligus menjaga hutan dan lahan dari kebakaran, membuat sekat bakar dan teknik mematikan api secara langsung. Disamping itu karena mereka mengetahui bahwa penyebab kebakaran sebagian besar karena manusia, maka mereka juga berusaha mengurangi frekuensi masuk ke hutan untuk mengurangi peluang kebakaran dengan alih profesi dari pembalok menjadi pedagang. Cara pembukaan lahan yang mereka lakukan memang masih dengan cara membakar, walaupun mereka tahu cara-cara pembukaan lahan tanpa membakar, yaitu dengan disemprot dengan menggunakan herbisida, namun mereka tidak memiliki biaya untuk keperluan itu. (Lampiran 9)

Salah satu kegiatan CCFPI dalam kaitannya dengan pencegahan kebakaran hutan adalah pelatihan pencegahan kebakaran hutan yang telah dilaksanakan dan diikuti oleh masyarakat. Dengan adanya latihan tersebut maka masyarakat tidak saja semakin memiliki ketrampilan teknis dan pengetahuan tentang kebakaran hutan, namun yang lebih penting adalah berpengaruh terhadap perilaku masyarakat untuk tidak merusak hutan.

Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa seluruh responden bermata pencaharian pokok sebagai petani (Lampiran 10), sementara itu pekerjaan sampingan bervariasi diantaranya adalah: mencari ikan, beternak, nelayan dan berdagang. Sebagian besar mereka memang dahulu sebagai pembalok, namun demikian saat ini sebagian besar lebih dari 80% sudah tidak membalok. Dengan demikian perubahan mata pencaharian tersebut sangat membantu dalam meningkatkan simpanan karbon di hutan. Mereka telah memiliki sawah, ladang dan kebun. Komoditi yang ditanam pada ketiga penggunaan lahan tersebut lebih dari 25 jenis, antara lain padi, palawija, cabai, kopi, coklat, jeruk, jambu, dan berbagai jenis buah-buahan lain. Disamping itu mereka juga telah memelihara ternak, ayam, itik, kambing dan sapi (Lampiran 11 dan 12)

Seluruh mata pencaharian ini jika dikerjakan dengan baik di satu pihak akan meningkatkan pendapatan rumah tangga, di sisi lain akan sangat berkontribusi dalam pelestarian hutan, sekaligus meningkatkan potensi karbon. Dengan demikian secara ringkas perubahan mata pencaharian tersebut akan memiliki pengaruh positif dalam meningkatkan simpanan karbon.

Hanya satu responden yang secara teras terang menyatakan masih membalok, sementara dua orang responden menyatakan masih membalok, tetapi tidak serutin dulu lagi. Sementara itu, masyarakat lainnya telah berhenti sebagai pembalok. Kondisi ini sangat berbeda dengan 3 tahun yang lalu, dimana 60-70% masyarakat masih bekerja sebagai pembalok. Hal ini merupakan titik terang dalam rangka mewujudkan peningkatan potensi karbon.

4.1.4.2. Kegiatan Penebangan Pohon

Berdasarkan data hasil wawancara (Lampiran 13) Pada umumnya masyarakat telah lama melakukan penebangan di Taman Nasional Berbak, dengan cara berkelompok yang terdiri dari 3 sampai 10 orang, bahkan ada kelompok yang terdiri dari 20 orang. Mereka tinggal di hutan antara 15 hari sampai satu bulan, sehingga biaya hidup juga cukup besar, sementara sumber kayu semakin jauh. Kelompok tebang tersebut biasanya meminjam uang kepada pemodal baik untuk biaya operasional masuk hutan juga untuk biaya hidup keluarga yang berada di rumah. Kayu yang didapatpun harus dijual kepada pemberi modal tersebut. Pekerjaan ini semakin lama semakin ditinggalkan karena lokasi pengambilan semakin jauh, serta banyak yang terjerat hutang karena perolehan kayu tidak cukup lagi untuk membayar hutang kepada pemodal.

Pada saat ini hanya tinggal 10 persen masyarakat yang masih melakukan penebangan dengan frekuensi yang jauh berkurang. Keadaan ini selain karena pendapatan tidak memadai lagi, juga disebabkan adanya gerakan pegakan hukum, baik melalui patroli gabungan antara LSM, Polisi Hutan dan aparat keamanan. Adanya kebijakan pemerintah tentang beratnya hukuman jika mencuri kayu (ramin) juga berpengaruh positif terhadap pencegahan kerusakan TNB.

Kondisi alam yang semakin terdegradasi dimana kayu semakin langka, realitas pendapatan dari menebang pohon semakin kecil dan tidak memadai, gerakan penegakan hukum mendorong masyarakat beralih mata pencaharian di bidang pertanian. Kehadiran CCFPI menjadi stimulan tambahan untuk semakin mempercepat peralihan mata pencaharian tersebut. Resultan dari berbagai faktor tersebut maka di satu sisi masyarakat telah memiliki mata pencaharian dan pendapatan yang lebih besar dan tetap, sekaligus berdampak positif terhadap upaya pelestarian hutan dan juga berarti terjadi proses penambahan cadangan karbon.

4.1.4.3. Penggunaan Energi

Penggunaan energi untuk keperluan memasak adalah kayu bakar, dan sedikit menggunakan minyak tanah. Sedangkan energi untuk penerangan sebagian besar menggunakan minyak tanah dan sebagian kecil listrik non PLN (generator). Sementara itu energi untuk transportasi menggunakan solar untuk kendaraan air dan bensin untuk kendaraan darat / motor (Tabel 14)

4.1.4.4. Beberapa Permasalahan

Aktifitas matapencaharian alternatif dirasakan oleh masyarakat belum menjanjikan. Sebab masalah lokasi yang jauh dari pusat-pusat perniagaan dan jasa transportasi yang masih mahal. Kondisi ini dikhawatirkan masyarakat akan kembali memanfaatkan hutan dan lahan gambut secara tidak bijaksana.

Pendampingan tidak bisa berjalan efektif karena lokasi binaan yang jauh dan susah ditempuh. Hal ini menyebabkan kelembagaan kelompok belum bisa dibina dengan baik. Pendampingan akan lebih efektif jika pendamping bisa tinggal di masing-masing desa binaan.

Masalah ketersediaan lahan untuk penanaman tanaman kompensasi juga menjadi kendala. Lahan yang dimiliki masing-masing anggota terbatas sementara anggota juga mempunyai keinginan tanaman kompensasi yang ditanam nantinya menjadi miliknya artinya harus ditanam di lahan milik sendiri. Kendala lain yang ada adalah masalah fasilitas pengaturan air. Di lahan pasang-surut, saat air pasang tanaman terendam air dan rusak sehingga bisa gagal panen.

4.1.5. Perolehan Karbon Atas dan Bawah Permukaan di wilayah Kajian TNB dan Kawasan penyangga, Jambi

Intervensi pihak CCFPI terhadap perolehan karbon di TNB dan kawasan penyangga dapat dibedakan menjadi empat hal yaitu; 1) kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui *small grant* di tiga desa kawasan penyangga TNB, Jambi yang dilakukan melalui proyek CCFPI telah memberikan dampak positif terhadap perolehan karbon baik karbon di atas permukaan tanah, karbon di bawah permukaan tanah maupun karbon hasil penanaman kompensasi oleh masyarakat, 2) Adanya Patroli gabungan antara LSM, Polisi Hutan dan Aparat Keamanan dapat mengurangi kegiatan *illegal logging*, 3) Pembangunan pintu gerbang oleh CCFPI berdampak mengurangi masyarakat sekitar hutan masuk untuk mengambil kayu di dalam kawasan Taman Nasional karena ada rasa takut terawasi oleh petugas kehutanan, 4) Adanya Pelatihan Pencegahan Kebakaran Hutan yang diadakan oleh CCFPI berdampak positif terhadap perilaku masyarakat sekitar hutan sehingga kegiatan masyarakat mengambil atau masuk ke TNB berkurang. Sedangkan intervensi dari Pemerintah yang dapat dirasakan selama ini adalah Kebijakan Pemerintah dalam pemberantasan *illegal logging* serta larangan penjualan kayu ramin ke luar negeri karena masuknya ramin ke dalam Appedix II CITES. Hal ini memberikan dampak positif terhadap penanggulangan kerusakan Taman Nasional Berbak.

Berdasarkan hasil perhitungan, karbon atas permukaan yang dapat dicegah (dihemat) agar tidak hilang karena pengaruh kegiatan pemberdayaan masyarakat baik di luar maupun di dalam kawasan TNB pada periode tahun 2003-2006 sebesar 125.746 ton C. Perolehan karbon tanaman yang ditanam oleh masyarakat melalui proyek CCFPI dengan pemberian *small grant* di tiga desa penyangga sebesar 10008,96 kg atau 10,01 ton C. Sedangkan karbon bawah permukaan tanah yang dapat dicegah (dihemat) agar tidak hilang karena pengaruh kegiatan pemberdayaan masyarakat di dalam dan di luar kawasan TNB sebesar 1.845.114 ton C. Dengan demikian total perolehan karbon seluruhnya sebesar 1.970.870 ton C atau setara dengan 7.226.523 ton CO₂.

4.2. WILAYAH KAJIAN AREAL PENABATAN (*BLOCKING CANAL*) EKS-PLG BLOK A, MENTANGAI, PROPINSI KALIMANTAN TENGAH

4.2.1. Hasil Interpretasi Citra, Tipe Penutupan dan Perubahan Luas Penutupan Lahan

Berdasarkan hasil interpretasi citra satelit Landsat diperoleh dua kelompok besar tipe penutupan lahan di dalam batas wilayah kajian karbon di Eks-PLG Blok A Mantangai yaitu : (1) hutan dan (2) non hutan, Pembagian kedua bentuk tipe penutupan lahan tersebut didasarkan pada komunitas tumbuhan yang dominan. Tipe penutupan lahan hutan didominasi oleh komunitas tumbuhan berbentuk pohon berdiameter 10 cm keatas, sedangkan tipe penutupan lahan non hutan didominasi tumbuhan non pohon seperti herba, semak atau tumbuhan bawah lainnya.

Selanjutnya untuk keperluan pendugaan biomasa dan simpanan karbon, bentuk penutupan lahan hutan dan non hutan dibedakan berdasarkan tingkat kerusakan dan tingkat suksesi yang telah berlangsung, Tingkat kerusakan (degradasi) penutupan vegetasi dan tingkat pertumbuhan (suksesi) yang sedang terjadi diduga sangat berkaitan dengan simpanan biomasa dan simpanan karbon, Hasil intepretasi citra Landsat tahun 1990, 2000, 2003 dan 2005, tipe penutupan lahan di lokasi kajian Eks-PLG Blok A Mentangai disajikan dalam Tabel 26.

Tabel 26. Deskripsi dari masing-masing tipe penutupan lahan di dalam batas wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat

Tipe Penutupan Lahan	Deskripsi Kenampakan dalam Citra dan Karakteristik
Penutupan Hutan	
Hutan Rawa Gambut Primer (Hutan Rapat)	Pada t citra Landsat komposisi 542 tampak berwarna hijau tua, tekstur agak kasar, lokasi jauh dari; pemukiman, jalan, maupun sungai serta tidak ada tanda-tanda bekas jalan angkutan kayu (jalan sarad, jalan rel atau parit), Kerapatan tajuk lebih dari 70 %.
Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan	Pada citra Landsat komposit 542 tampak berwarna hijau bertekstur kasar, kerapatan kurang dari 70 %, terlihat dengan jelas pada citra bekas jaringan jalan angkutan kayu (jalan sarad, jalan rel atau parit).
Belukar	Pada citra Landsat komposit 542 tampak berwarna hijau muda, bertekstur sedang, kerapatan pada tipe vegetasi ini sekitar 30%, lokasi dekat dengan areal bekas tebangan.
Penutupan Non Hutan	
Semak paku-pakuan (bekas kebakaran),	Pada citra Landsat komposit 542 tampak hijau terang bercampur kuning, tekstur agak halus sampai sedang.
Semak paku-pakuan campuran (bekas kebakaran),	Warna pada citra Landsat komposit 542 tampak hijau muda kebiruan, tekstur halus, lokasi dekat dengan sumber air (saluran).
Tanah terbuka (bekas kebakaran)	Warna pada citra Landsat komposit 542 tampak berwarna merah jambu, tekstur halus.

Berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat tahun 1990, 2000, 2003 dan 2005 dilakukan verifikasi dengan pengecekan lapangan untuk mengetahui perubahan (dinamika) penutupan lahan yang telah terjadi berdasarkan citra dengan kondisi aktual di lapangan. Verifikasi pengecekan lapangan dilakukan dengan memperhatikan dan mencatat informasi lapangan dan kondisi vegetasi secara umum yang meliputi :

- a. Tanda-tanda lapangan seperti sungai dan jalan.
- b. Kondisi umum penutupan vegetasi yang meliputi kerapatan vegetasi, rata-rata tinggi tajuk dan jenis pohon dominan serta pengukuran dimensi pohon di lapangan untuk tipe penutupan hutan atau pencatatan jenis dan pengukuran biomasa untuk tipe penutupan non hutan.
- c. Tanda-tanda lapangan penyebab gangguan misalnya adanya tunggak atau batang pohon yang tumbang, bekas jalan, bekas kebakaran atau bekas perladangan.

Perlu diketahui bahwa dalam klasifikasi tipe penutupan lahan baik berdasarkan hasil interpretasi citra maupun hasil verifikasi pengecekan lapangan tidak dijumpai tipe hutan rawa gambut primer mengingat seluruh areal Eks-PLG merupakan areal bekas tebangan oleh pemilik HPH, oleh kegiatan PLG dan kegiatan penebangan oleh masyarakat. Petunjuk (bukti) bahwa pada wilayah kajian tidak ditemukan adanya hutan primer, adalah tidak ditemukannya pohon ramin dan pohon-pohon komersial lainnya yang berdiameter besar (lebih dari 50 cm).

Gambaran umum tipe penutupan lahan dan tingkat pertumbuhan/suksesi yang telah terjadi di lapangan hasil verifikasi pengecekan lapangan dapat dilihat pada Tabel 27. Sedangkan gambaran visual masing-masing tipe penutupan vegetasi dapat dilihat pada Gambar 31 sampai dengan Gambar 36.

Tabel 27. Deskripsi dari masing-masing tipe penutupan lahan di dalam batas wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah, berdasarkan hasil pengecekan lapangan

Tipe Penutupan Lahan	Deskripsi Kenampakan di Lapangan dan Karakteristik
Penutupan Hutan	
Hutan Rawa Gambut Primer (Hutan Rapat)	Tajuk pohon tertutup rapat, terdapat strata tajuk hutan rawa gambut yang masih lengkap (pohon dominan, kodominan, pohon tertekan) serta lapisan tumbuhan penutup tanah (anakan pohon, semak, pandan dan beberapa jenis palem), hutan relatif rapat, masih didominasi oleh famili Dipterocarpaceae, tetapi tidak ditemukan lagi pohon komersial seperti ramin (<i>Gonystylus bancanus</i>) dan pohon Dipterocarpaceae seperti <i>Shorea</i> spp dengan diameter besar.
Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan	Tajuk pohon agak terbuka, ditemukan bekas jalan sarad atau parit, jarang ditemukan pohon besar bernilai komersial, banyak ditemukan pandan dan jenis-jenis pohon pionir terentang (<i>Camnosperma</i> spp), geronggang (<i>Cratoxylon</i> sp.) dan milas.
Belukar	Tajuk pohon terbuka dan terpotong-potong (<i>fragmented</i>), tidak ditemukan pohon komersial baik pada tingkat pohon dan tiang, Didominasi oleh jenis-jenis pioner dan semak.

Tipe Penutupan Lahan	Deskripsi Kenampakan di Lapangan dan Karakteristik
Penutupan Non Hutan	
Semak paku-pakuan campuran (bekas kebakaran),	Merupakan areal bekas terbakar yang telah mengalami proses suksesi tahap kedua, masih didominasi oleh tumbuhan semak (paku-pakuan) namun telah ditumbuhi beberapa jenis pohon pionir pada tingkat pancang seperti tumih (<i>Combretocarpus rotundus</i>), geronggang (<i>Cratoxylon arborescens</i>), Rata-rata tinggi tumbuhan paku-pakuan yang mendominasi adalah 1-2 m, sedangkan tinggi tumbuhan pioner antara 2-3 m.
Semak paku-pakuan (bekas kebakaran),	Merupakan areal bekas terbakar yang telah mengalami proses suksesi tahap pertama. Didominasi oleh tumbuhan paku-pakuan dengan tinggi tumbuhan antara 1-1,5 m, Kadang-kadang pada tingkat suksesi ini mulai ada harendong (<i>Melastoma malabathricum</i>) dan <i>Trema</i> sp.
Tanah terbuka (bekas kebakaran)	Merupakan areal terbuka bekas kebakaran yang belum tertutup oleh tumbuhan, kadang-kadang tergenang air pada musim penghujan. Masih terlihat tunggak atau batang pohon rebah bekas terbakar, Tanah kadang-kadang berwarna hitam karena kayu atau tanah gambut bekas terbakar, Beberapa tumbuhan paku-pakuan kecil-kecil mulai tumbuh.



Gambar 31. Kondisi umum penutupan lahan pada hutan rawa gambut primer (hutan rawa gambut rapat), di Wilayah Kajian Eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006



Gambar 32. Kondisi umum penutupan lahan pada hutan rawa gambut jarang (hutan rawa gambut bekas tebangan), di Wilayah Kajian Eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006



Gambar 33. Kondisi umum penutupan lahan pada semak belukar (bekas tebangan), di Wilayah Kajian Eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006



Gambar 34. Kondisi umum penutupan lahan semak campuran (bekas kebakaran), di Wilayah Kajian Eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006



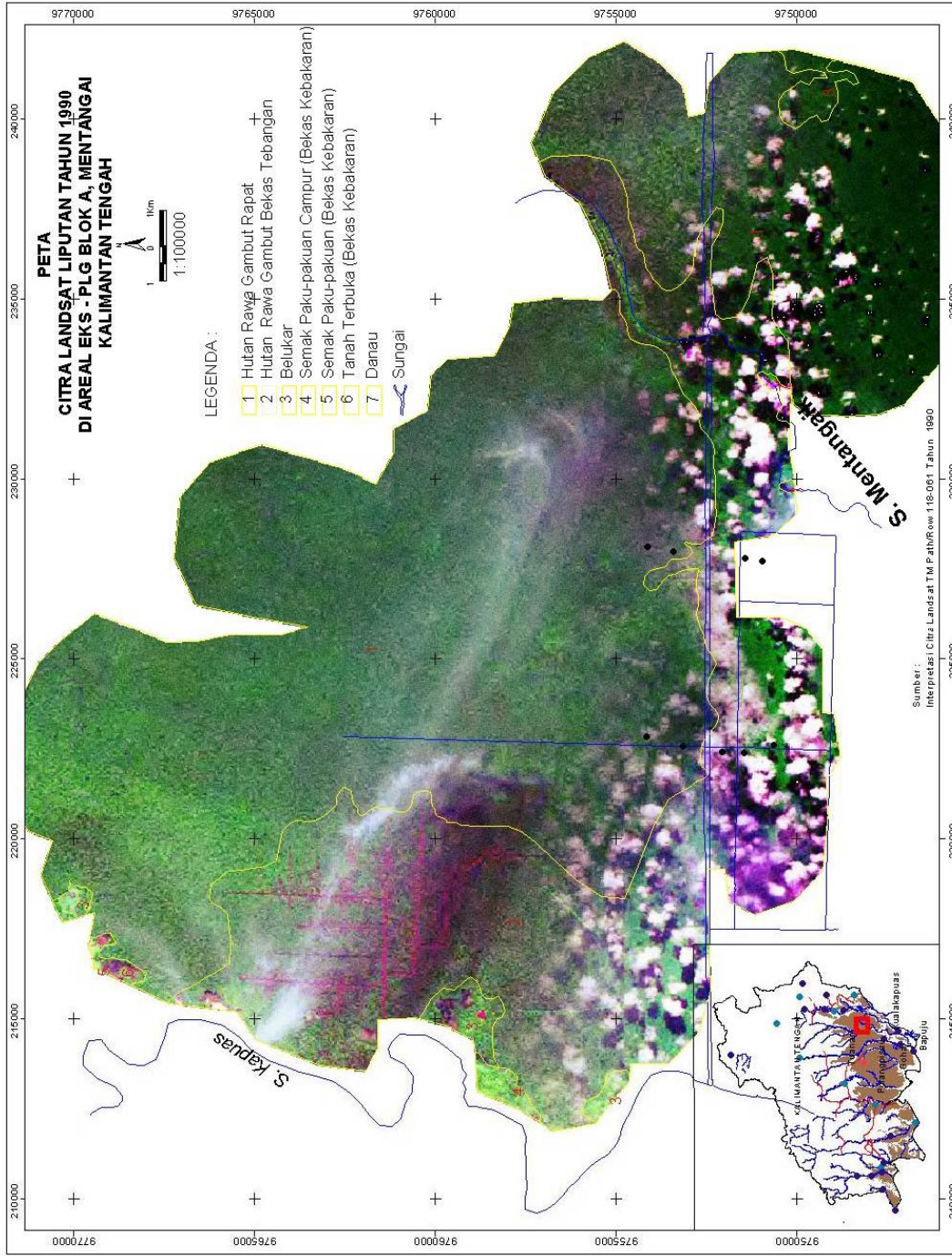
Gambar 35. Kondisi umum penutupan lahan pada semak paku-pakuan (bekas kebakaran), di Wilayah Kajian Eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006



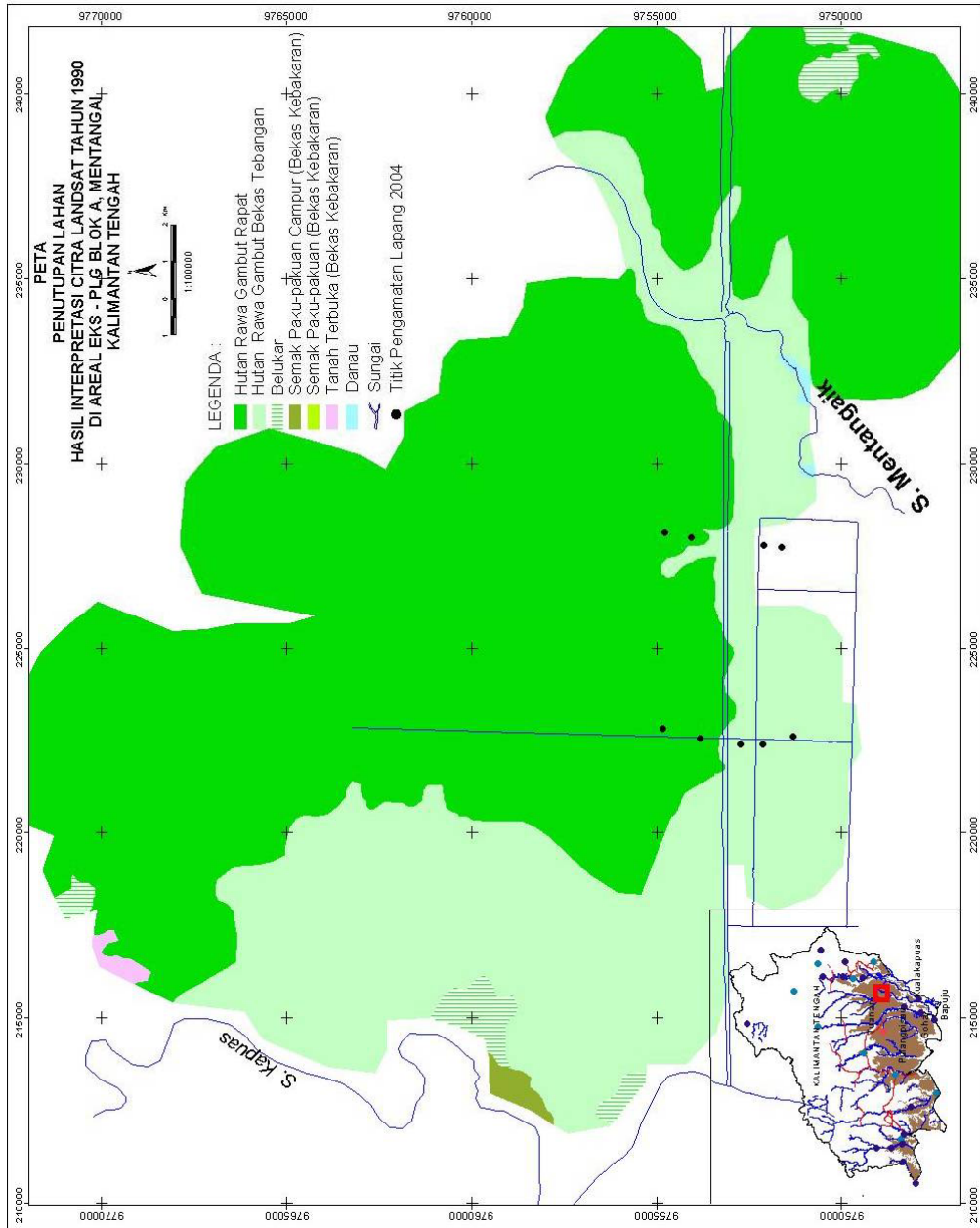
Gambar 36. Kondisi umum Tanah Terbuka (Bekas kebakaran) yang telah dilakukan penanaman anakan pohon oleh proyek CCFPI di Eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah Tahun 2006

Hasil deliniasi batas kegiatan dampak penabatan terhadap perubahan sistem hidrologi di wilayah kajian Eks-PLG Blok A Mentangai pada citra Landsat TM tahun 1990, tahun 2000, tahun 2003 dan tahun 2005 dapat dilihat pada Gambar 37 sampai dengan Gambar 40.

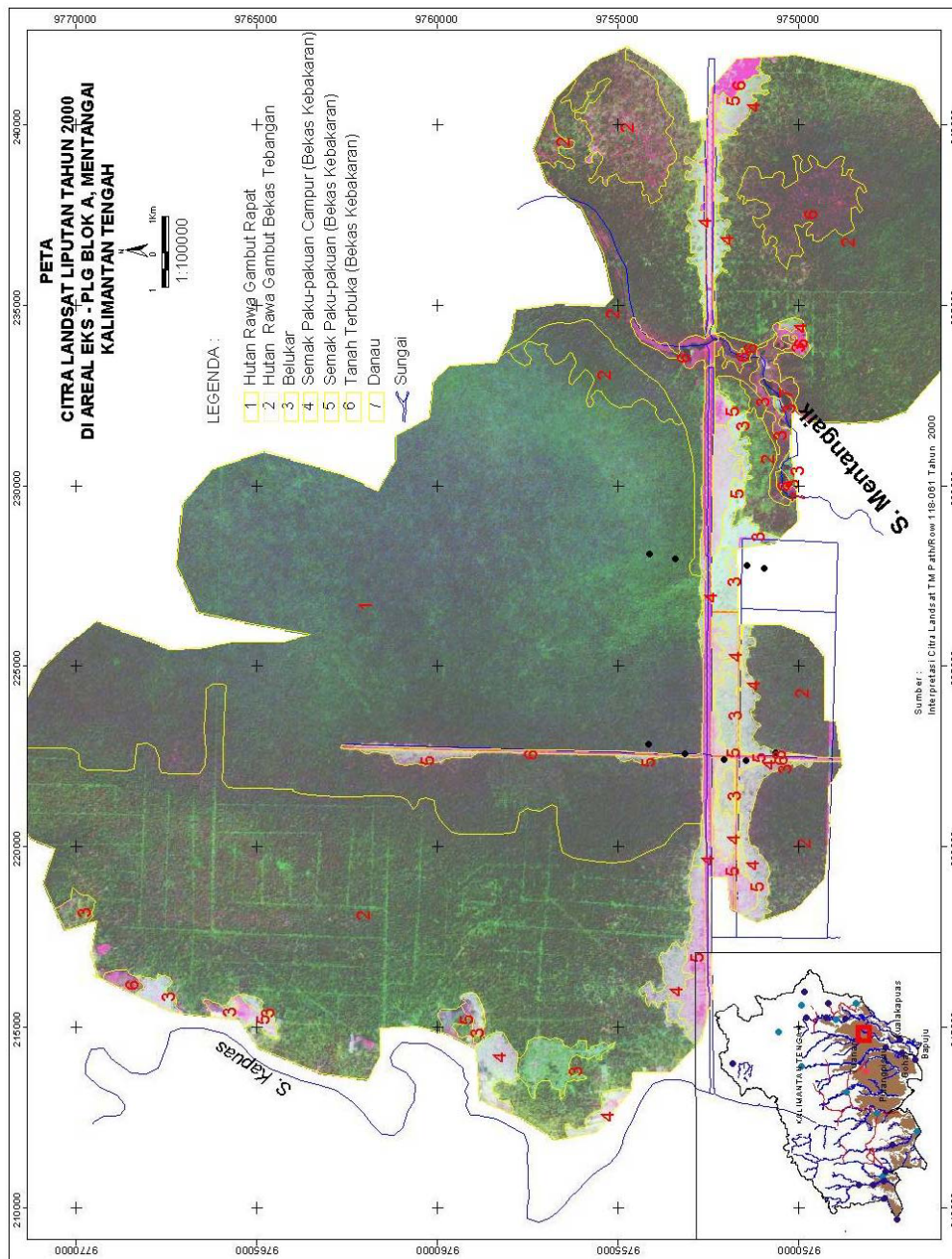
Tipe penutupan lahan hasil intepretasi citra Landsat berdasarkan deliniasi batas kegiatan dampak penabatan terhadap perubahan sistem hidrologi di wilayah kajian Eks-PLG Blok A Mentangai pada citra Landsat tahun 1990, tahun 2000, tahun 2003 dan tahun 2005 dapat dilihat pada Gambar 37 sampai dengan Gambar 40.



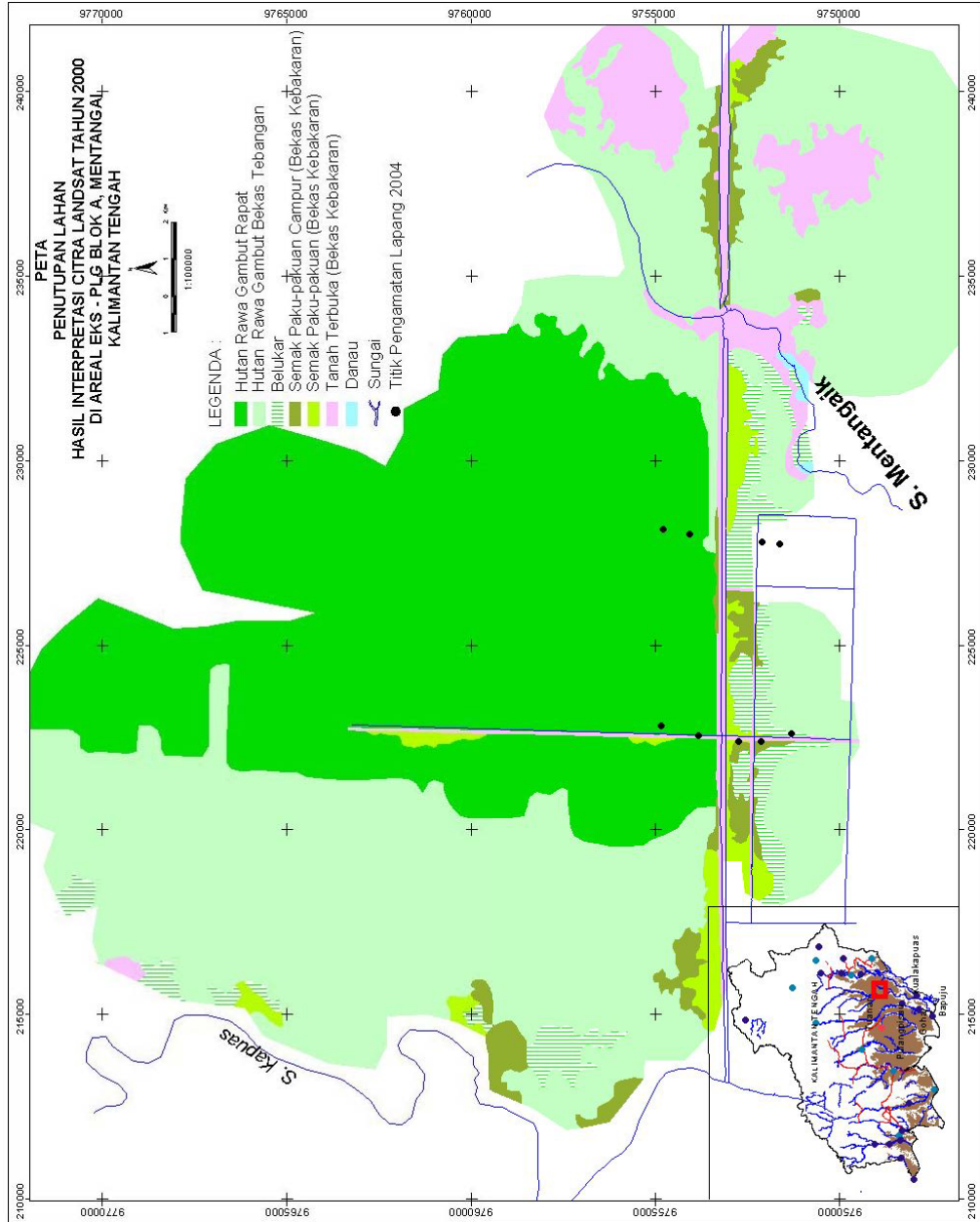
Gambar 37a. Peta Citra Landsat liputan tahun 1990, areal eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah.



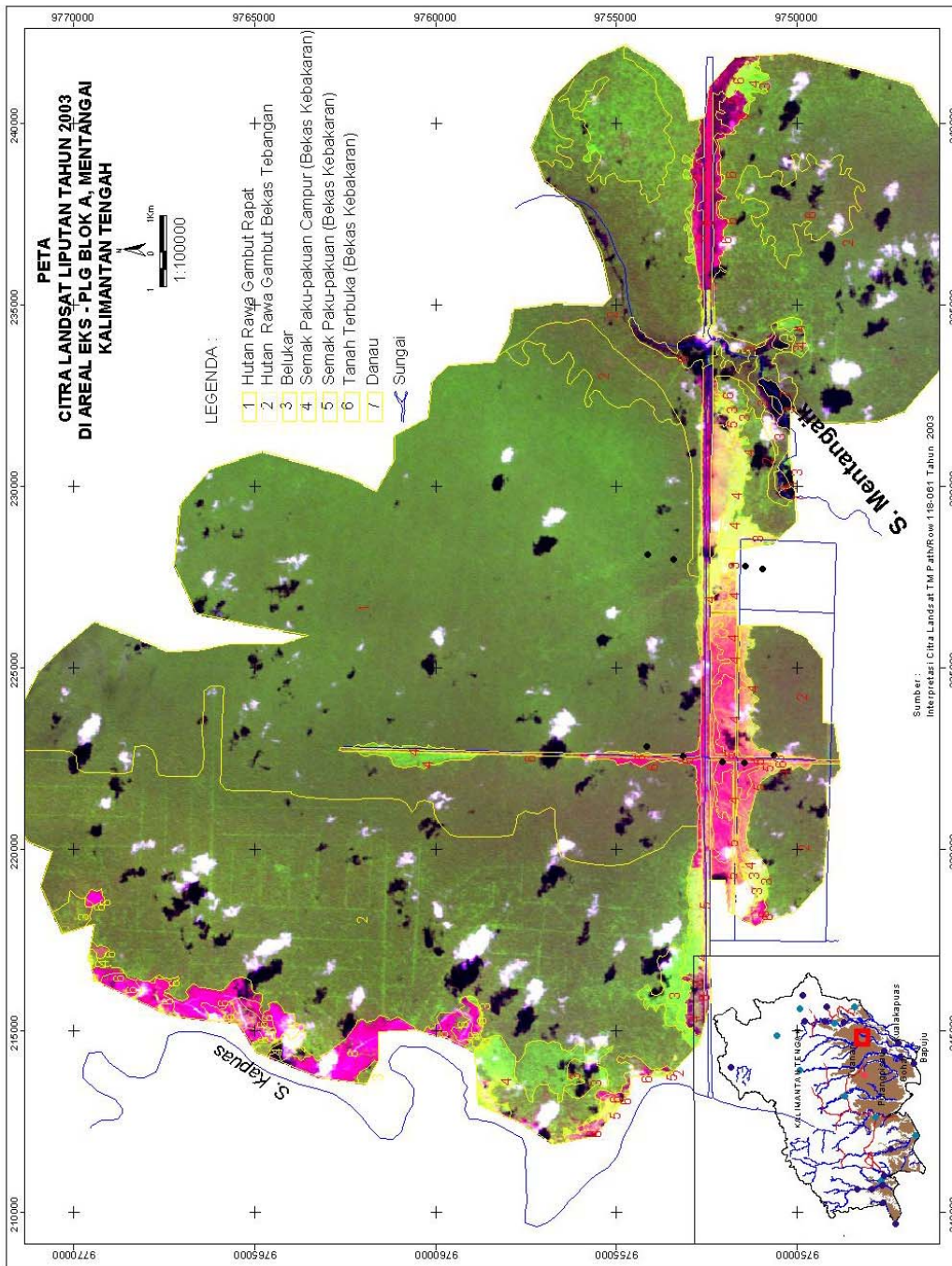
Gambar 37b. Peta penutupan lahan berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat tahun 1990, areal eks – PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah



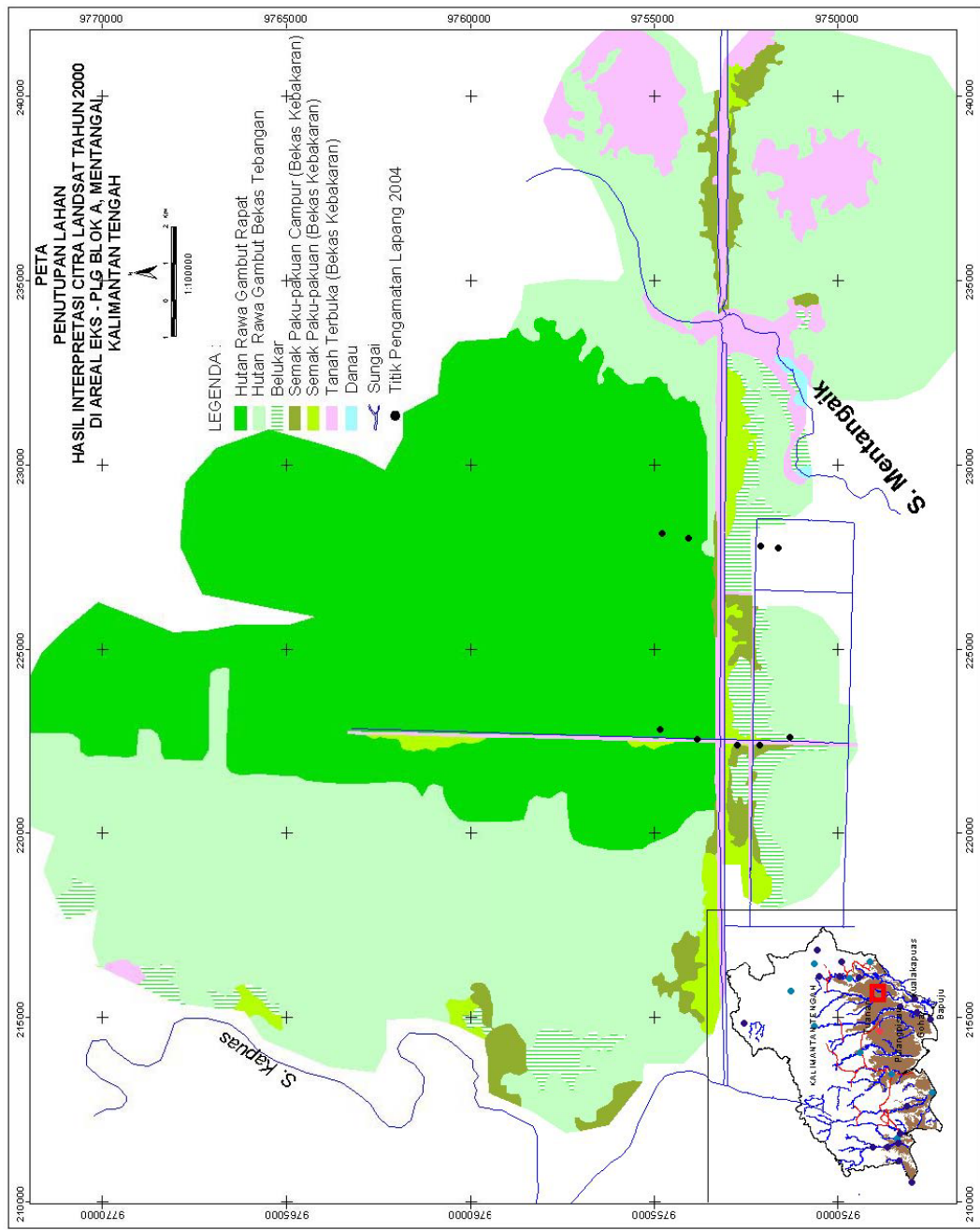
Gambar 38a. Peta Citra Landsat liputan tahun 2000, areal eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah.



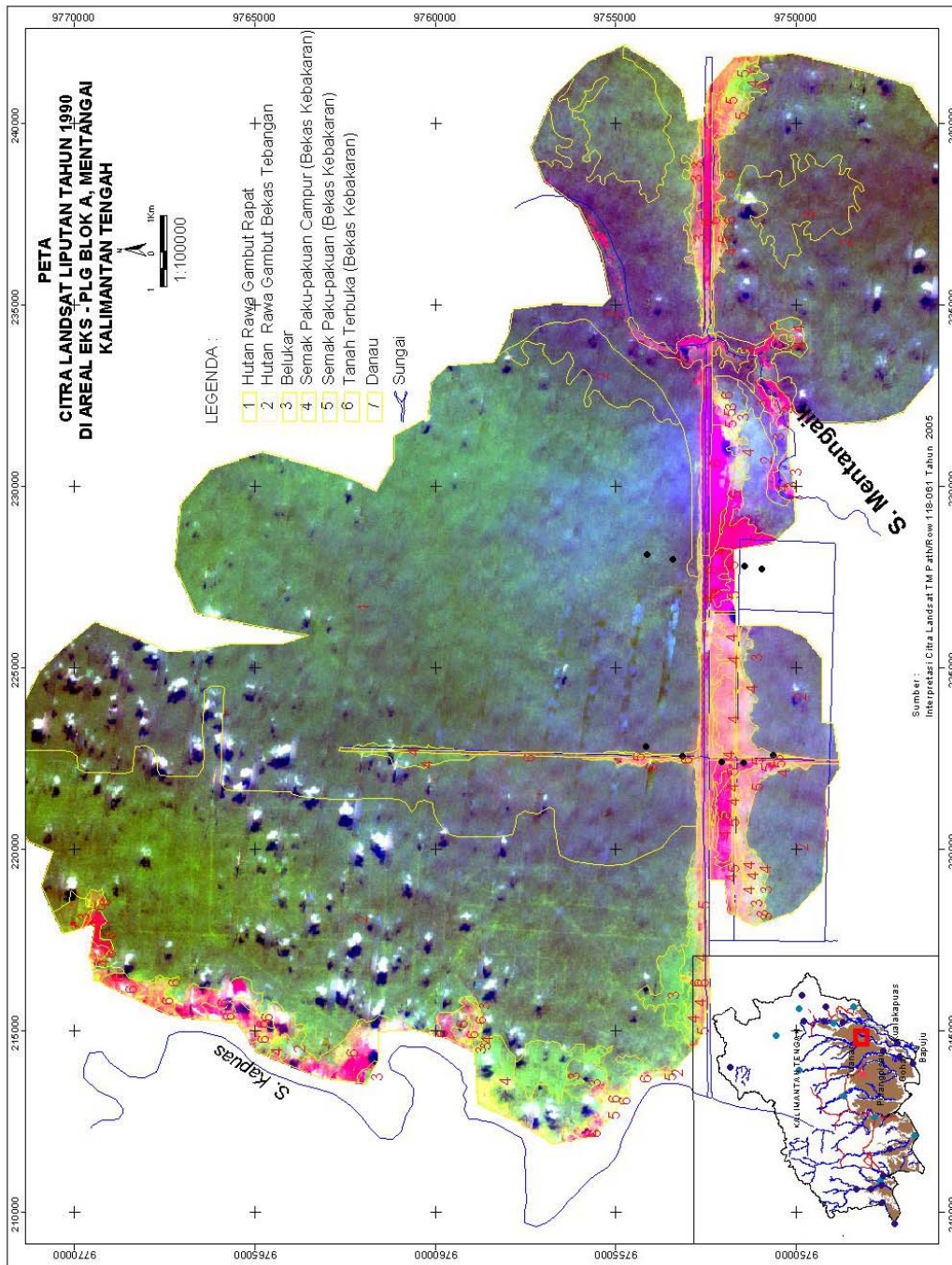
Gambar 38b. Peta penutupan lahan berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat tahun 2000, areal eks – PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah



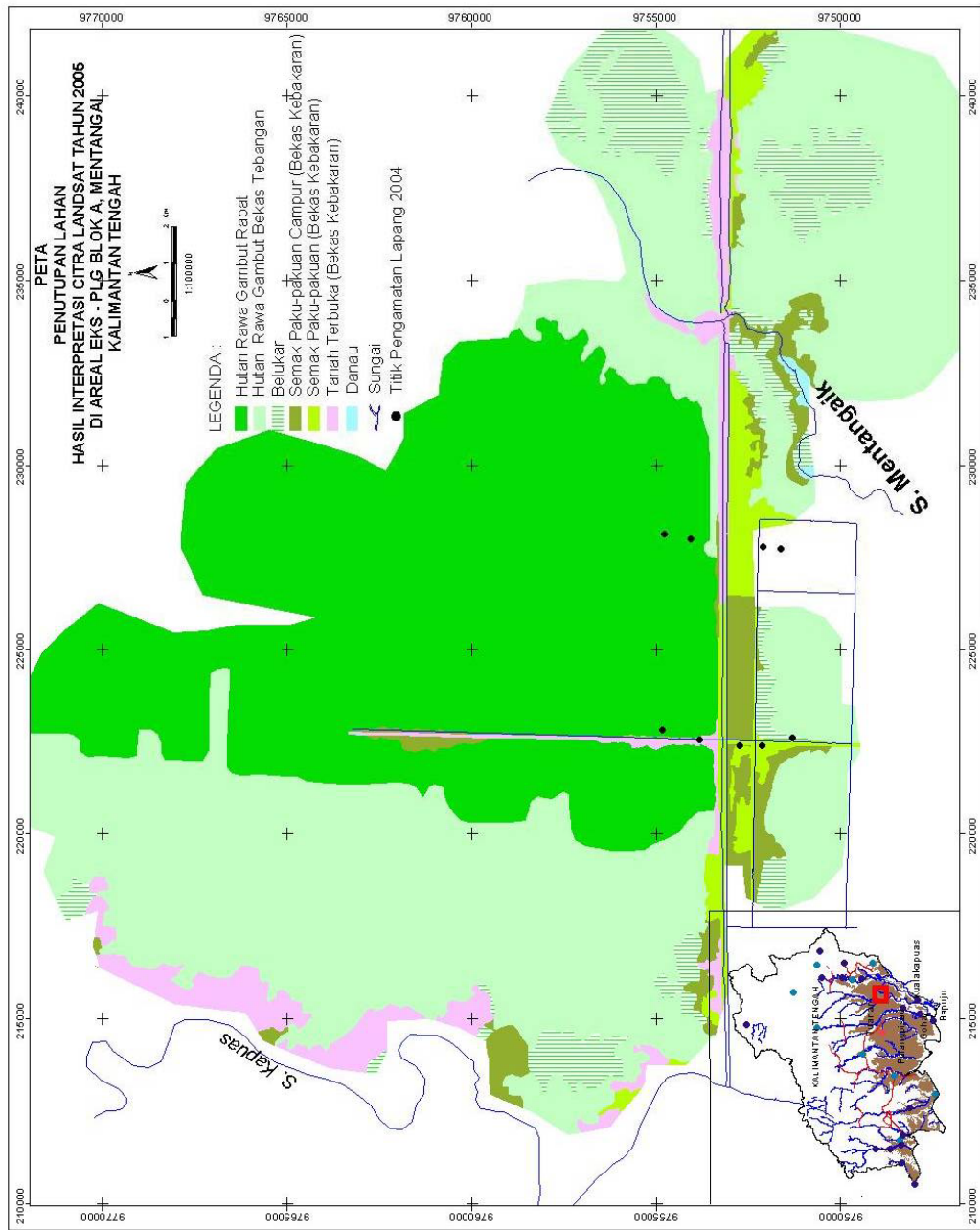
Gambar 39a. Peta Citra Landsat liputan tahun 2003, areal eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah.



Gambar 39b. Peta penutupan lahan berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat tahun 2003, areal eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah



Gambar 40a. Peta Citra Landsat liputan tahun 2005, areal eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah.



Gambar 40b. Peta penutupan lahan berdasarkan hasil interpretasi citra Landsat tahun 2005, areal eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Hasil pengukuran luas areal setiap tipe penutupan lahan berdasarkan citra Landsat tahun 1990, 2000, 2003 dan tahun 2005 serta hasil verifikasi pengecekan lapangan dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Perubahan luas dari berbagai tipe penutupan lahan lokasi Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

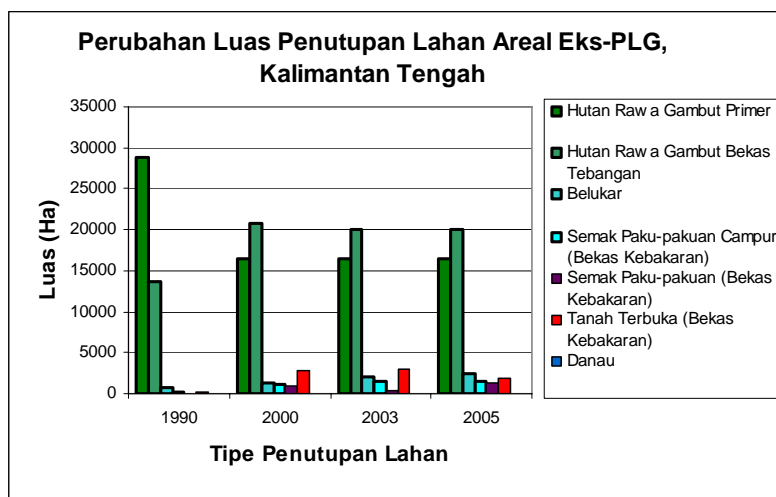
Tipe Penutupan	Luas Penutupan Lahan (ha)			
	Th. 1990	Th. 2000	Th. 2003	Th. 2005/2006
Hutan Rawa Gambut Primer	28.886,056	16.539,645	16.461,938	16.461,938
Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan	13.603,012	20.705,009	19.977,218	19.943,568
Belukar	673,233	1.373,287	2.140,326	2.457,769
Semak Paku-pakuan Campur (Bekas Kebakaran)	133,792	1.091,017	1.467,837	1.466,816
Semak Paku-pakuan (Bekas Kebakaran)	0,243	914,536	413,950	1.263,810
Tanah Terbuka (Bekas Kebakaran)	94,935	2.767,777	2.930,002	1.797,370
Danau	60,197	60,197	60,197	60,197
Total luas	43.451,468	43.451,468	43.451,468	43.451,468

Pada Tabel 28 dapat dilihat bahwa luas areal kajian dampak penabatan terhadap perubahan sistem hidrologi di Eks-PLG Blok A Mentangai adalah 43.451,468 ha. Pada tahun 1990 sebelum PLG di Kalimantan Tengah dibuat sebagian besar masih berupa hutan rawa gambut rapat yaitu 28.886,056 ha (66,5 %). Sebagian lainnya berupa hutan rawa gambut bekas tebangan 13.603,012 ha (31,3%), belukar 673,233 ha (1,5 %), semak campuran 133,792 ha (0,3 %), semak paku-pakuan 0,243 ha. Tanah terbuka bekas kebakaran hanya sekitar 94,935 ha (0,2 %). Mulai tahun 2000 terdapat kecenderungan terjadinya perubahan penutupan lahan dari hutan rawa gambut rapat menjadi hutan rawa gambut bekas tebangan, belukar, semak dan tanah terbuka bekas kebakaran.

Pada Tabel 29 dapat dilihat bahwa dari tahun 1990 sampai tahun 2005 luas hutan rawa gambut rapat berkurang dari 66,5 % menjadi 37,9 %. sedangkan luas hutan rawa gambut bekas tebangan naik dari 31,3 % menjadi 45,9 %. Penambahan luas juga terjadi pada penutupan lahan yang berupa belukar, semak campuran dan semak paku-pakuan (bekas kebakaran). Meskipun demikian kecenderungan penurunan luas hutan rawa gambut rapat dan kenaikan luas hutan rawa gambut bekas tebangan, belukar, semak campuran, semak paku-pakuan serta tanah terbuka mulai mengecil sejak tahun 2003. Pada tahun 2003 sampai tahun 2005 luas hutan rawa gambut rapat tetap, demikian pula luas untuk semak campuran. Luas tanah terbuka bekas kebakaran bahkan mengalami penurunan dari 2.930,0 ha pada tahun 2003 menjadi 1.797,4 ha pada tahun 2005. Perubahan kecenderungan tersebut diduga kuat karena pengaruh intervensi berupa penabatan beberapa saluran di Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah oleh WI-IP melalui program CCFPI.

Tabel 29. Presentase perubahan tipe penutupan lahan dari tahun 1990 sampai dengan Tahun 2005/2006 di wilayah Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Tipe Penutupan	Perubahan Penutupan Lahan (%)			
	Th,1990	Th,2000	Th,2003	Th,2005/2006
Hutan rawa gambut rapat	66,5	38,1	37,9	37,9
Hutan rawa gambut bekas tebangan	31,3	47,7	46,0	45,9
Belukar	1,5	3,2	4,9	5,7
Semak campuran (bekas kebakaran)	0,3	2,5	3,4	3,4
Semak paku-pakuan (bekas kebakaran)	0,0	2,1	1,0	2,9
Tanah terbuka (bekas kebakaran)	0,2	6,4	6,7	4,1
Danau	0,1	0,1	0,1	0,1
Total luas	100,0	100,0	100,0	100,0



Gambar 41. Grafik perubahan luas dari masing-masing tipe penutupan lahan di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah.

4.2.2. Simpanan Karbon Atas Permukaan (Hutan dan Non Hutan) di Eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Berdasarkan hasil pengukuran biomasa dan simpanan karbon setiap penutupan lahan pada batas wilayah kajian penabatan saluran Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah maka dapat dihitung besarnya simpanan karbon atas permukaan di wilayah kajian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 30 dan perubahan simpanan karbon dapat dilihat pada Tabel 31.

Total simpanan karbon atas permukaan di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai tahun 1990 sebesar 2.068.451 ton, tahun 2000 sebesar 1.635.947 ton (turun 432.504 ton), tahun 2003 sebesar 1.627.912 ton (turun 8.035 ton) sedangkan tahun 2006 sebesar 1.637.000 ton, (terjadi kenaikan simpanan karbon atas permukaan dari tahun 2003–2006 sebesar 9.088 ton).

Tabel 30. Perubahan luas masing-masing tipe penutupan lahan dan simpanan karbon atas permukaan dari masing-masing tipe penutupan lahan di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Tipe Penutupan Lahan	Biomasa (ton/ha) *)	Luas (ha)				Total Karbon (x 1000 ton)			
		Th 1990	Th 2000	Th 2003	Th 2005/2006	Th 1990	Th 2000	Th 2003	Th 2005/2006
Hutan rapat (hutan rawa gambut primer)	111,39	28.886,06	16.539,65	16.461,94	16.461,94	1.608,74	921,13	916,81	916,81
Hutan jarang (hutan bekas tebangan)	64,99	13.603,01	20.705,01	19.977,22	19.943,57	442,00	672,76	649,11	648,02
Belukar	50,87	673,23	1.373,29	2.140,33	2.457,77	17,12	34,93	54,43	62,51
Semak campuran (bekas kebakaran)	8,90	133,79	1.091,02	1.467,84	1.466,82	0,60	4,86	6,53	6,53
Semak paku-pakuan (bekas kebakaran)	4,97	0,26	914,54	413,95	1.263,81	0,00	2,27	1,03	3,14
Tanah terbuka (bekas kebakaran)	0,00	94,93	2.767,77	2.930,00	1.797,37	0,00	0,00	0,00	0,00
Danau	0,00	60,20	60,20	60,20	60,20	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		43.451,48	43.451,48	43.451,8	43.451,48	2.068,46	1.635,95	1.627,1	1.637,01

*) Hasil pengukuran bulan Juni 200

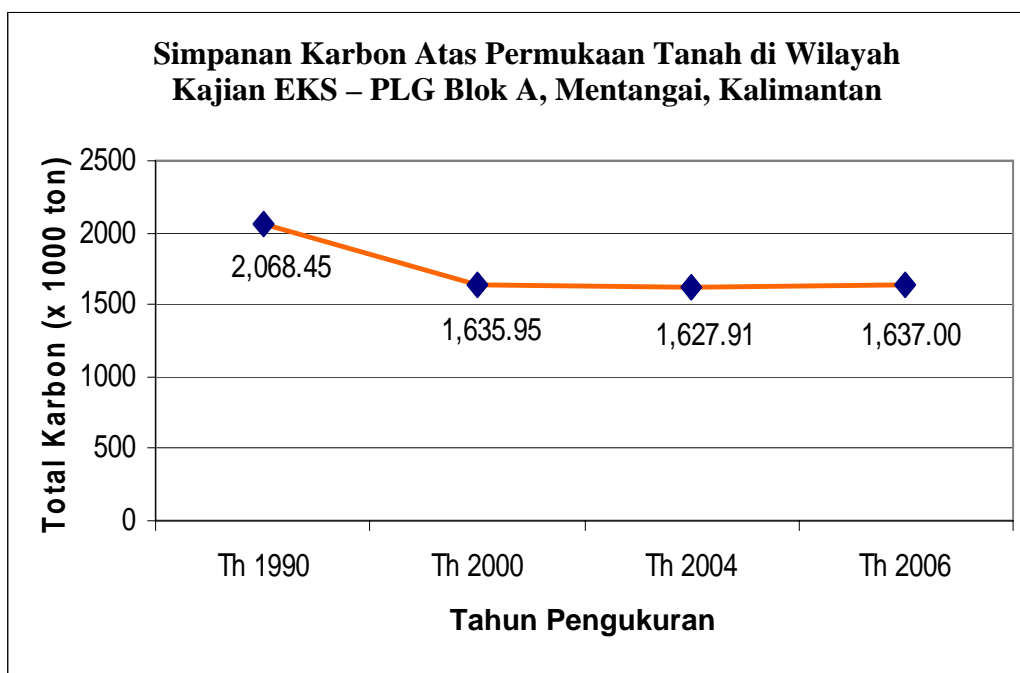
Tabel 31. Laju perubahan simpanan karbon atas permukaan di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

	Total Simpanan Karbon (x 1000 ton)				Perubahan Simpanan Karbon (ton) per periode pengukuran			Perubahan Simpanan Karbon (ton) per tahun		
	Th 1990	Th 2000	Th 2003	Th 2006	1990-2000	2000-2003	2003-2006	1990-2000	2000-2003	2003-2006
Total	2.068,451	1.639,947	1.627,912	1.637,000	- 432.504	- 8.035	+ 9.088	- 43.250	- 2.678	+ 3.029

Keterangan :

- = terjadi penurunan + = terjadi kenaikan

Pada Tabel 30 dapat dilihat bahwa penurunan simpanan karbon terbesar pada periode 1990-2000 (selama 10 tahun) sebesar 432.504 ton, pada periode 2000-2003 turun 8.035 ton dan pada periode 2003-2005 naik sebesar 9.088 ton, Jika dihitung laju perubahan per tahun pada periode 1990-2000 laju kehilangan karbon terbesar pada periode 1990-2000 sebesar 43.250 ton/tahun, periode 2000-2003 sebesar 2.678 ton/tahun dan pada periode 2003-2006 justru terjadi penambahan karbon sebesar 3.029 ton/tahun.



Gambar 42. Grafik perkiraan total karbon atas permukaan per tahun pengukuran di wilayah kajian Eks PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah.

Jika pembuatan tabat/dam semuanya selesai dibangun tahun 2004, maka dampak penabatan terhadap perubahan simpanan karbon di atas permukaan tanah dianggap telah berlangsung selama tahun 2005 dan 2006 (dua tahun). Dengan kondisi ini, maka total simpanan karbon di atas permukaan tanah pada tahun 2004 dianggap sebesar 1.627.912 ton C – 2.678 ton C = 1.625.234 ton C (asumsi laju kehilangan C pertahun adalah 2.678 ton C, yaitu sama dengan laju kehilangan C pada tahun sebelumnya)

Dengan demikian total simpanan karbon di atas permukaan tanah di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai tahun 1990 adalah sebesar 2.068.451 ton, tahun 2000 sebesar 1.635.947 ton (turun 432.504 ton), tahun 2003 sebesar 1.627.912 ton (turun 8.035 ton), tahun 2004 sebesar 1.625,234 ton (turun 2,678 t), sedangkan tahun 2006 sebesar 1.637.000 ton (terjadi kenaikan simpanan karbon atas permukaan dari tahun 2004 sampai dengan 2006 adalah sebesar 11.766 ton).

Di dalam wilayah kajian, laju penurunan simpanan karbon terbesar terjadi pada periode 1990-2000, yaitu rata-rata 43.250 ton/th, lalu berkurang pada periode 2000-2003/04, yaitu rata-rata 2.678 ton/th, tetapi pada periode setelah tahun 2004 sampai dengan 2006 (selama 2 tahun) justru terjadi peningkatan simpanan karbon rata-rata sebesar 5.883 ton/th. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Perubahan simpanan karbon atas permukaan di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Deskripsi	Total Simpanan Karbon Atas Permukaan (ton C)				
	1990	2000	2003	2004	2006
Total Simpanan Karbon	2.068.451	1.635.947	1.627.912	1.625.234	1.637.000
Perubahan Simpanan Karbon (ton) per periode	-432.504	-8.035	-2.678	+ 11.766	
Perubahan Simpanan Karbon (ton) per tahun	-43.250	-2.678	-2.678	+ 5.883	

Keterangan :

- = terjadi pengurangan simpanan karbon + = terjadi penambahan simpanan karbon

Setelah WI-IP pada tahun 2004 melakukan intervensi berupa penyekatan (penabatan) saluran-saluran di Blok A Mentangai, ada 7 dam yang dibangun dalam tahun 2004, simpanan karbon di lokasi kajian cenderung bertambah. Hal ini dimungkinkan karena dengan adanya penabatan, menyebabkan: (a) air di dalam saluran dapat dipertahankan tetap ada di musim kemarau sehingga pengeringan air (*over-drainage*) di lahan gambut dapat dikurangi/dihambat, (b) sistem hidrologi menjadi lebih baik, sehingga lahan gambut tetap basah dan kebakaran lahan dan hutan gambut dapat dicegah, dan (c) tanah gambut menjadi basah, sehingga memungkinkan suksesi vegetasi alami maupun kegiatan rehabilitasi tanaman berjalan lebih baik, semua kondisi ini akhirnya menyebabkan penambahan karbon atas permukaan yang terjadi selama periode tahun 2005 s/d 2006 (dua tahun).

Jadi, jika di wilayah kajian tidak dilakukan penyekatan saluran-saluran dan diasumsikan bahwa laju pengurangan karbon dari tahun 2005 sampai tahun 2006 sekitar 2.678 ton/tahun (yaitu sama dengan laju pengurangan yang terjadi pada periode tahun 2000 – 2004), maka diperkirakan simpanan karbon atas permukaan pada akhir tahun 2006 menjadi 1.625.234 ton C – (2 tahun x 2.678 ton C/tahun) = 1.619.878 ton C, tetapi pada kenyataannya pada tahun 2006 jumlah karbon yang terukur adalah 1.637.000 ton. Oleh karena itu, dengan keberadaan tabat selama 2 tahun (2004-2006), jumlah karbon atas permukaan yang berhasil diselamatkan/diamankan/diperoleh sebesar (1.637.000 ton C - 1.619.878 ton C = 17.122 ton C).

4.2.3. Pendugaan Karbon Atas Permukaan untuk Tanaman Sekitar Tabat (Hasil Tanaman Rehabilitasi)

Dalam rangka rehabilitasi oleh proyek CCFPI, setelah penabatan saluran dilakukan penanaman berbagai jenis tanaman pohon (hutan), Berbagai jenis tanaman pohon yang ditanam seperti terlihat pada Tabel 33, yaitu jelutung (*Dyera lowii*), belangeran (*Shorea belangeran*), perupuk (*Lophopetalum sp.*) dan lain-lain, dengan jumlah sekitar 17 jenis tanaman, Pada Tabel 33 tampak bahwa jumlah jenis yang paling banyak ditanam adalah jelutung mencapai 4,123 anakan, disusul belangeran sebanyak 1,702 anakan dan perupuk 521 anakan.

Setelah dilakukan perhitungan karbon di atas permukaan tanah, total karbon yang terdapat pada tanaman pohon sekitar tabat sebanyak 777,53 kg atau sekitar 0,777 ton, Karbon terbanyak sesuai jumlah tanaman yaitu jelutung, belangeran dan perupuk.

Pertumbuhan anakan terlihat sangat lambat, pada umur 2-3 tahun tinggi anakan baru mencapai rata-rata kurang dari 50 cm (lihat Gambar 36). Hal ini mungkin disebabkan oleh tingkat kesuburan tanah yang rendah, fluktuasi air yang masih tinggi antara musim kemarau dan penghujan sehingga rawan kebakaran. Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi kajian, pohon jenis-jenis asli setempat tumbuh sangat baik dan mungkin cocok untuk dikembangkan seperti tumih (*Combretocarpus rotundus*), geronggang (*Cratoxylon arborencens*) dan terentang (*Camnosperma* sp)

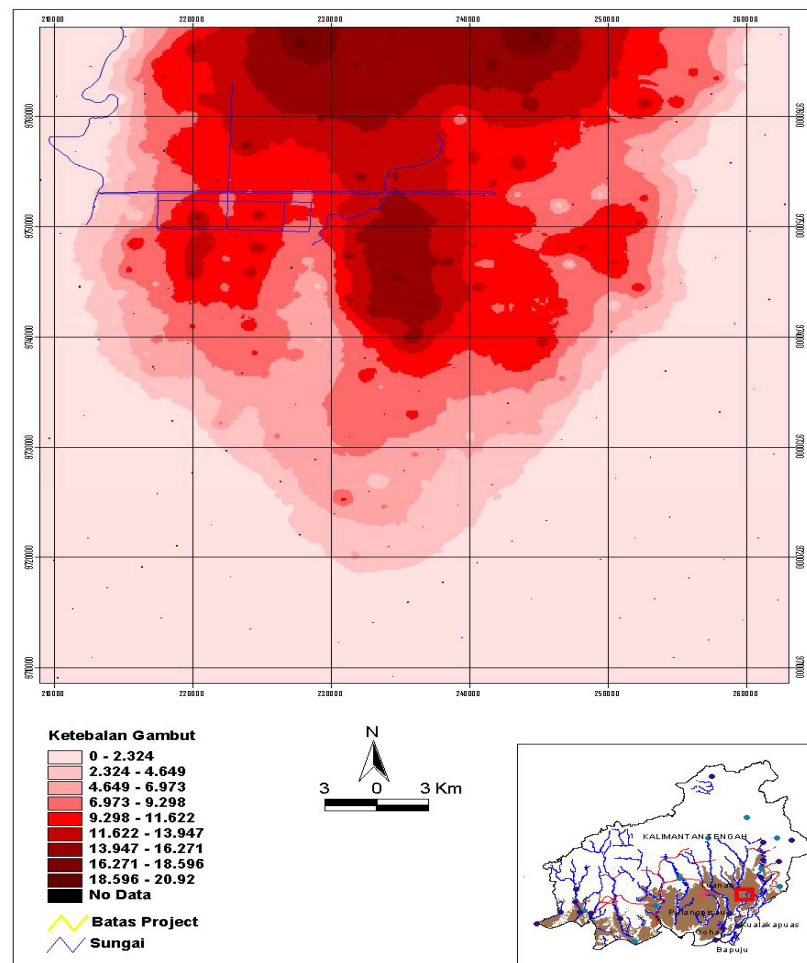
Tabel 33. Jenis dan jumlah tanaman serta total karbon hasil penanaman rehabilitasi di Wilayah Kajian EKS – PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah

No	Nama Daerah	Jenis Tanaman	Jumlah	Total Karbon (kg)
1	Jelutung	<i>Dyera lowii</i>	4123	391,69
2	Belangeran	<i>Shorea belangeran</i>	1702	212,75
3	Perupuk	<i>Lophopetalum</i> sp.	521	91,18
4	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	417	31,28
5	Rasau	<i>Pandanus artrocarpus</i>	180	22,50
6	Bintangur	<i>Callophyllum</i> sp.	92	12,42
7	Medang	<i>Xantophyllum scortechinii</i>	36	4,14
8	Sagu	<i>Metroxylon sagu</i>	45	4,05
9	Terentang	<i>Camnosperma auriculata</i>	12	2,40
10	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	10	1,50
11	Sungkai	<i>Peronema canescens</i>	9	1,13
12	Putat	<i>Barringtonia</i> sp.	6	1,05
13	Rumbia	<i>Nypha fruticans</i>	6	0,60
14	Pasir-pasir	<i>Stemonurus</i> sp.	5	0,38
15	Pulai	<i>Alstonia</i> sp.	4	0,24
16	Arang-arang	<i>Diospyros</i> sp.	2	0,18
17	Kelat	<i>Syzygium</i> sp.	1	0,07
Total			7171	777,53

4.2.4. Simpanan Karbon Bawah Permukaan

Mengikuti Petunjuk Lapangan Pendugaan Cadangan Karbon pada Lahan Gambut (Murdiyarso *et al.*, 2004), penentuan karbon bawah permukaan didasarkan pada data kematangan gambut, bobot isi gambut, ketebalan gambut, luas areal gambut dan kadar karbon. Ketebalan gambut wilayah kajian Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah berdasarkan sistem lahan yang ada (lihat Bab II) dan peta ketebalan gambut (Suryadiputra *et al.*, 2005) mempunyai selang ketebalan gambut yang sangat lebar, yaitu rata-rata antara 1,16 – 19,75 m (lihat Gambar 43).

Dalam proses perhitungan karbon dilakukan *overlay* peta ketebalan gambut, tingkat kematangan gambut, dan bobot isi gambut. Dari proses *overlay* tersebut diperoleh luas areal setiap segmen ketebalan gambut dengan tingkat kematangan, bobot isi dan volume gambut. Mengingat ketebalan gambut yang ada di batas wilayah kajian dari 0 m sampai dengan 20,920 m, maka selang ketebalan gambut dibuat menjadi sembilan kelas ketebalan gambut dengan nilai tengah ketebalan setiap kelas seperti terlihat pada Tabel 34.



(Sumber : Suryadiputra *et al.*, 2005)

Gambar 43. Peta ketebalan gambut di lokasi kajian penabatan Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Tabel 34. Pembagian kelas ketebalan gambut dan nilai tengah ketebalan gambut di wilayah kajian penabatan, Mentangai, Kalimantan Tengah

No	Selang ketebalan gambut (m)	Nilai Tengah Ketebalan Gambut (m)
1	0,000 - 2,324	1,162
2	2,324 - 4,649	3,487
3	4,649 - 6,973	5,811
4	6,973 - 9,298	8,136
5	9,298 - 11,622	10,460
6	11,622 - 13,947	12,785
7	13,947 - 16,271	15,109
8	16,271 - 18,592	18,592
9	18,596 - 20,920	19,758

Sumber : Hasil pengukuran peta ketebalan gambut dari Suryadiputra *et al.*, 2005

Dalam proses penghitungan simpanan karbon bawah permukaan, salah satu peubah penting yang sangat berpengaruh adalah ketebalan gambut. Namun ketebalan gambut ini bisa berkurang akibat adanya subsidensi (karena turunya muka air gambut), oksidasi (karena terbakar maupun turunya muka air) dan tercuci terbawa aliran air. Sehingga dalam menentukan simpanan karbon bawah permukaan, semua faktor penyebab di atas harus diperhitungkan.

Untuk mengetahui dampak penabatan saluran terhadap perolehan karbon bawah permukaan di wilayah kajian, maka dilakukan dua (2) pendekatan, yaitu : (1) penghitungan perolehan karbon bawah permukaan sebagai akibat terjadinya pengurangan nilai subsidensi oleh adanya penabatan saluran dan (2) penghitungan perolehan karbon sebagai akibat tercucinya gambut akibat drainase, hilangnya lapisan gambut akibat kebarakan dan pemampatan (*compaction*) gambut serta oksidasi dan reduksi.

4.2.4.1. Perhitungan perolehan karbon bawah permukaan sebagai akibat terjadinya pengurangan tebal gambut karena subsidensi.

Dari hasil simulasi model subsidensi yang didasarkan pada simulasi perubahan tinggi muka air tanah di lokasi kajian dan data yang diperoleh dibatasi hanya untuk periode tahun 2004 s/d 2006, diperoleh hasil bahwa lahan gambut dengan *scenario* dengan tabat dan *scenario* tanpa tabat mengalami laju subsidensi setiap tahunnya yang berbeda-beda. Selama kurun waktu antara tahun 2004 s/d 2006, penabatan saluran-saluran sebanyak 7 tabat (*dams*) telah menyebabkan nilai subsidensi sebesar 3,53 cm/th, sedangkan jika tidak ada tabat nilai subsidensi sebesar 4,33 cm/th (lihat Tabel). Dari kondisi ini maka dapat dinyatakan bahwa keberadaan tabat (*dams*), selain telah mampu menaikkan muka air tanah, ia juga dalam kurun waktu 2004-2006 telah mampu mengurangi total subsidensi di lokasi kajian sebesar 1,6 cm atau rata-rata 0,8 cm/tahun (dengan catatan: nilai ketebalan gambut di wilayah kajian berkisar antara 1,16 m – 19,75 m; dan 60% dari nilai subsidensi diasumsikan mengalami oksidasi).

Tabel 35. Nilai subsidensi di lahan gambut berdasarkan *scenario* dengan dan tanpa penabatan di wilayah kajian Eks – PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Tahun	Scenario Subsidensi (cm)	
	Dengan tabat	Tanpa tabat
2004 - 2005	3,60	4,40
2005 - 2006	3,45	4,25
Total (2004 - 2006)	7,05	8,65
Rata-rata subsidensi/tahun (cm)	3,53	4,33
Selisih rata-rata subsidensi dengan tabat dan tanpa tabat/tahun (cm)	0,8	

Selanjutnya dari nilai-nilai subsidensi di atas dilakukan perhitungan perolehan akan besarnya karbon di wilayah kajian. Dari Tabel 35 terlihat bahwa jumlah karbon yang diperoleh (dapat dicegah untuk tidak teroksidasi) dari tahun 2004 s/d 2006 pada lokasi kajian bervariasi dan mengikuti pola subsidensi, sebagai akibat adanya penabatan saluran.

Estimasi besarnya karbon yang hilang karena adanya subsidensi, berdasarkan skenario adanya penabatan dan tanpa penabatan disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 36. Estimasi penurunan simpanan karbon dari tahun 2004 s/d 2006 berdasarkan skenario penabatan dan tanpa penabatan

Skenario	Jumlah C	2004 -2005 (a)	2005 - 2006 (b)	Total (a+b)
Dengan Tabat (x)	Ton C	701.777	677.841	1.379.618
	Ton CO ₂	2.573.182	2.485.416	5.058.598
	Ton CO ₂ /ha	59	57	
Tanpa Tabat (y)	Ton C	854.535	825.759	1.680.293
	Ton CO ₂	3.133.294	3.027.783	6.161.076
	Ton CO ₂ /ha	72	70	
Karbon yang diselamatkan (y-x)	Ton C	152.758	147.918	300.676
	Ton CO ₂	560.112	542.367	1.102.479
	Ton CO ₂ /ha	13	12	
Luas areal dampak penabatan saluran seluas 43.451,47 ha				

Seperti tercantum dalam Tabel 8, jika saluran-saluran yang terdapat di lokasi kajian tidak di-blok, maka selama periode tahun 2004 s/d 2006 akan diduga terjadi pelepasan karbon sebesar **1,680,293 ton C** (atau setara **6,161,076 ton CO₂**). Dengan adanya penabatan, jumlah karbon yang hilang dapat diturunkan menjadi **1,379,618 ton C** (atau setara **5,058,598 ton CO₂**). Ini berarti, penabatan saluran yang telah dilakukan selama periode 2004/05-2005/06, telah mampu mencegah lepasnya (teroksidasi) karbon sebesar **300,676 ton C** (setara **1,102,479 ton CO₂**).

4.2.4.2. Penghitungan perolehan karbon sebagai akibat tercuci dan hilangnya lapisan gambut akibat kebakaran.

Dalam cara ini, nilai karbon bawah permukaan dihitung berdasarkan hasil interpretasi penutupan lahan (*land cover*) pada citra landsat tahun 1990, 2000, 2003 dan 2005 yang dicek dari survai lapangan (*ground truthing*) pada tahun 2006. Dari hasil survai lapangan tahun 2006 tersebut, telah teridentifikasi adanya 6 jenis penutupan lahan, yaitu : tanah terbuka, semak bekas kebakaran, semak campuran bekas kebakaran, belukar, hutan primer/hutan rapat dan hutan bekas tebangan.

Masing-masing jenis penutupan lahan di atas, dari tahun 1990 sampai dengan 2006 telah mengalami penurunan ketebalan gambut sebagai berikut: (1) tanah terbuka sebesar 17 cm/tahun, (2) semak bekas kebakaran 8 cm/tahun, (3) semak campuran bekas kebakaran 5 cm/tahun dan (4) belukar 2 cm/tahun (lihat Tabel 37).

Tabel 37. Perkiraan besarnya laju subsidensi pada masing-masing tipe penutupan lahan di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Tipe penutupan lahan	Tebal gambut pengukuran tahun 2006 (m)	Perkiraan tebal gambut sebelum pembuatan saluran (1990) (m)	Laju subsidensi per tahun (m/th)
Tanah terbuka	7,00	9,50	0,17
Semak bekas kebakaran	8,00	9,25	0,08
Semak campuran	8,50	9,25	0,05
Belukar	9,75	10,00	0,02

Sementara laju subsidensi untuk hutan primer dan hutan bekas tebangan digunakan rumus subsidensi menurut Wosten, Ismail dan van Wijk (1997), dimana tinggi muka air gambut di hutan primer rata-rata 25 cm dan di hutan bekas tebangan 50 cm, sehingga laju subsidensi di hutan primer sebesar 1 cm/th dan di hutan bekas tebangan sebesar 2 cm/th. Laju subsidensi yang diperoleh dari data lapangan tersebut digunakan untuk menghitung tebal gambut sebelum kegiatan penabatan dilakukan.

Laju penurunan tinggi muka gambut (subsidensi) di atas disebabkan tidak hanya adanya proses kimia (oksidasi dan reduksi), tetapi lebih banyak oleh proses fisik (kehilangan C karena drainase, terbakar dan pemampatan gambut).

Hasil perhitungan perolehan karbon bawah permukaan di wilayah Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah berdasarkan perhitungan karbon bawah permukaan dengan pendekatan kedua dapat dilihat pada Tabel 38 sampai dengan Tabel 41.

Tabel 38. Perhitungan simpanan karbon bawah permukaan dengan menggunakan pendekatan kedua untuk tahun 1990 di Wilayah Eks – PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah

Tipe Penutupan Lahan	Tebal gambut (m)	Luas (ha)	Bobot Isi (g/cc)	Kadar Karbon (%)	Simpanan Karbon (ton)
Belukar	1,162	136,092	0,138	0,3815	83.256
Belukar	3,487	157,559	0,138	0,3815	289.205
Belukar	5,811	109,661	0,135	0,4102	352.864
Belukar	8,136	21,637	0,135	0,4102	97.471
Belukar	10,460	245,872	0,135	0,4102	1.424.115
Belukar	12,785	2,412	0,135	0,4102	17.078
Danau	10,460	12,567			
Danau	12,785	47,630			
HRG bekas tebangan	1,162	714,296	0,135	0,4800	537.848
HRG bekas tebangan	3,487	1.318,336	0,120	0,5331	2.940.396
HRG bekas tebangan	5,811	1.634,955	0,120	0,5331	6.077.805
HRG bekas tebangan	8,136	2.952,869	0,120	0,5331	15.368.038
HRG bekas tebangan	10,460	4.685,391	0,120	0,5331	31.352.159
HRG bekas tebangan	12,785	1.947,856	0,120	0,5331	15.930.538
HRG bekas tebangan	15,109	349,308	0,120	0,5331	3.376.246
HRG Rapat	1,162	21,339	0,130	0,5331	17.184
HRG Rapat	3,487	177,607	0,110	0,5631	383.555
HRG Rapat	5,811	782,925	0,110	0,5631	2.818.055
HRG Rapat	8,136	1.374,257	0,110	0,5631	6.925.169
HRG Rapat	10,460	8.121,608	0,110	0,5631	52.620.130
HRG Rapat	12,785	10.431,831	0,110	0,5631	82.608.075
HRG Rapat	19,758	7.976,489	0,110	0,5631	97.618.686
Semak	3,487	0,243	0,105	0,4233	376
Semak campuran	1,162	133,792	0,140	0,3931	85.548
Tanah terbuka	3,487	82,853	0,105	0,4333	131.431
Tanah terbuka	5,811	12,082	0,105	0,4333	31.944
Jumlah		43.451,468			321.087.172

Catatan: HRG : Hutan Rawa Gambut

Tabel 39. Perhitungan simpanan karbon bawah permukaan dengan menggunakan pendekatan kedua untuk tahun 2000 di Wilayah Eks – PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah

Tipe Penutupan Lahan	Tebal gambut (m)	Luas (ha)	Bobot Isi (g/cc)	Kadar Karbon (%)	Simpanan Karbon (ton)
Belukar	0,962	141,614	0,138	0,3815	71.722
Belukar	3,287	230,153	0,138	0,3815	398.221
Belukar	5,611	54,233	0,135	0,4102	168.503
Belukar	7,936	252,453	0,135	0,4102	1.109.325
Belukar	10,260	566,559	0,135	0,4102	3.218.818
Belukar	12,585	116,621	0,135	0,4102	812.672
Belukar	14,909	11,655	0,135	0,4102	96.221
Danau		12,567			0
Danau		47,630			0
HRG bekas tebanan	0,962	604,628	0,135	0,4800	376.910
HRG bekas tebanan	3,287	1.313,776	0,135	0,4800	2.797.886
HRG bekas tebanan	5,611	2.162,071	0,120	0,5331	7.760.688
HRG bekas tebanan	7,936	3.605,099	0,120	0,5331	18.301.279
HRG bekas tebanan	10,260	5.768,336	0,120	0,5331	37.860.631
HRG bekas tebanan	12,585	4.608,212	0,120	0,5331	37.098.668
HRG bekas tebanan	14,909	2.642,886	0,120	0,5331	25.206.754
HRG Rapat	8,136	99,962	0,110	0,5631	503.729
HRG Rapat	10,460	4.776,684	0,110	0,5631	30.948.272
HRG Rapat	12,785	6.255,500	0,110	0,5631	49.536.348
HRG Rapat	15,109	4.446,792	0,110	0,5631	41.616.039
HRG Rapat	19,758	960,707	0,110	0,5631	11.757.420
Semak	0,362	12,925	0,120	0,3897	2.188
Semak	2,687	116,596	0,120	0,3897	146.481
Semak	5,011	140,429	0,105	0,4233	312.779
Semak	7,336	215,382	0,105	0,4233	702.256
Semak	9,660	299,893	0,105	0,4233	1.287.658
Semak	11,985	129,312	0,105	0,4233	688.835
Semak campuran	0,662	246,352	0,140	0,3931	89.741
Semak campuran	2,987	32,290	0,140	0,3931	53.065
Semak campuran	5,311	151,857	0,105	0,4233	358.483
Semak campuran	7,636	57,901	0,105	0,4233	196.508
Semak campuran	9,960	395,664	0,105	0,4233	1.751.631
Semak campuran	12,285	181,826	0,105	0,4233	992.821
Semak campuran	14,609	25,126	0,105	0,4233	163.157
Tanah Terbuka	1,787	43,783	0,130	0,3700	37.623
Tanah Terbuka	4,111	31,034	0,105	0,4333	58.047
Tanah Terbuka	6,436	117,966	0,105	0,4333	345.411
Tanah Terbuka	8,760	1.245,735	0,105	0,4333	4.965.085
Tanah Terbuka	11,085	1.090,629	0,105	0,4333	5.500.344
Tanah Terbuka	13,409	238,630	0,105	0,4333	1.455.857
Total		43.451,468			288.748.077

Catatan: HRG : Hutan Rawa Gambut

Tabel 40. Perhitungan simpanan karbon bawah permukaan dengan menggunakan pendekatan kedua untuk tahun 2003 di Wilayah Eks – PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah

Tipe Penutupan Lahan	Tebal gambut (m)	Luas (ha)	Bobot Isi (g/cc)	Kadar Karbon (%)	Simpanan Karbon (ton)
Belukar	0,902	188,318	0,138	0,3815	89.427
Belukar	3,227	147,412	0,135	0,4102	263.371
Belukar	5,551	187,342	0,135	0,4102	575.852
Belukar	7,876	203,146	0,135	0,4102	885.910
Belukar	10,200	1.086,744	0,135	0,4102	6.138.069
Belukar	12,525	284,893	0,135	0,4102	1.975.815
Belukar	14,849	42,472	0,135	0,4102	349.220
Danau		12,567			0
Danau		47,630			0
HRG bekas terbangun	0,902	342,584	0,130	0,3700	148.634
HRG bekas terbangun	3,227	927,874	0,130	0,3700	1.440.011
HRG bekas terbangun	5,551	2.109,946	0,120	0,5331	7.492.598
HRG bekas terbangun	7,876	3.595,851	0,120	0,5331	18.116.312
HRG bekas terbangun	10,200	5.757,843	0,120	0,5331	37.570.753
HRG bekas terbangun	12,525	4.600,235	0,120	0,5331	36.857.878
HRG bekas terbangun	14,849	2.642,886	0,120	0,5331	25.105.311
HRG Rapat	8,006	99,962	0,110	0,5631	495.680
HRG Rapat	10,330	4.724,617	0,110	0,5631	30.230.487
HRG Rapat	12,655	6.229,861	0,110	0,5631	48.831.666
HRG Rapat	14,979	4.446,792	0,110	0,5631	41.257.969
HRG Rapat	19,628	960,707	0,110	0,5631	11.680.060
Semak	0,122	34,534	0,120	0,3897	1.970
Semak	2,447	2,425	0,120	0,3897	2.774
Semak	7,096	178,778	0,105	0,4233	563.837
Semak	9,420	173,597	0,105	0,4233	726.857
Semak	11,745	24,617	0,105	0,4233	128.507
Semak campuran	0,512	188,101	0,140	0,3931	52.995
Semak campuran	2,837	29,112	0,140	0,3931	45.440
Semak campuran	5,161	63,219	0,130	0,3897	165.293
Semak campuran	7,486	94,706	0,130	0,3897	359.148
Semak campuran	9,810	678,969	0,130	0,3897	3.374.370
Semak campuran	12,135	306,890	0,130	0,3897	1.886.592
Semak campuran	14,459	106,839	0,130	0,3897	782.603
Tanah Terbuka	0,000	251,982	0,130	0,3700	0
Tanah Terbuka	1,277	629,775	0,130	0,3700	386.680
Tanah Terbuka	3,601	179,117	0,105	0,4333	293.466
Tanah Terbuka	5,926	176,320	0,105	0,4333	475.361
Tanah Terbuka	8,250	631,102	0,105	0,4333	2.368.918
Tanah Terbuka	10,575	935,604	0,105	0,4333	4.501.410
Tanah Terbuka	12,899	126,101	0,105	0,4333	740.070
Total		43.451,468			286.361.315

Catatan: HRG : Hutan Rawa Gambut

Tabel 41. Perhitungan simpanan karbon bawah permukaan dengan menggunakan pendekatan kedua untuk tahun 2006 dengan tabat di Wilayah Eks – PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah

Tipe Penutupan Lahan	Tebal gambut (m)	Luas (ha)	Bobot Isi (g/cc)	Kadar Karbon (%)	Simpanan Karbon (ton)
Belukar	0,842	188,318	0,138	0,3815	83.479
Belukar	3,167	147,412	0,138	0,3815	245.745
Belukar	5,491	186,157	0,135	0,4102	566.025
Belukar	7,816	106,804	0,135	0,4102	462.218
Belukar	10,140	952,409	0,135	0,4102	5.347.682
Belukar	12,465	727,564	0,135	0,4102	5.021.692
Belukar	14,789	149,106	0,135	0,4102	1.221.064
Danau		12,567			0
Danau		47,630			0
HRG bekas tebangan	0,842	342,584	0,135	0,4800	186.919
HRG bekas tebangan	3,167	927,874	0,135	0,4800	1.903.897
HRG bekas tebangan	5,491	2.095,061	0,120	0,5331	7.359.328
HRG bekas tebangan	7,816	3.585,450	0,120	0,5331	17.926.288
HRG bekas tebangan	10,140	5.749,478	0,120	0,5331	37.295.486
HRG bekas tebangan	12,465	4.600,235	0,120	0,5331	36.681.306
HRG bekas tebangan	14,789	2.642,886	0,120	0,5331	25.003.869
HRG Rapat	7,976	99,962	0,110	0,5631	493.823
HRG Rapat	10,300	4.724,617	0,110	0,5631	30.142.692
HRG Rapat	12,625	6.229,861	0,110	0,5631	48.715.901
HRG Rapat	14,949	4.446,792	0,110	0,5631	41.175.337
HRG Rapat	19,598	960,707	0,110	0,5631	11.662.208
Semak	0,000	34,534	0,120	0,3897	0
Semak	2,207	6,256	0,120	0,3897	6.455
Semak	4,531	50,320	0,105	0,4233	101.342
Semak	6,856	343,001	0,105	0,4233	1.045.181
Semak	9,180	729,390	0,105	0,4233	2.976.179
Semak	11,505	95,230	0,105	0,4233	486.966
Semak	13,829	5,080	0,105	0,4233	31.224
Semak campuran	0,362	188,101	0,140	0,3931	37.469
Semak campuran	2,687	29,355	0,140	0,3931	43.396
Semak campuran	5,011	73,598	0,130	0,3897	186.838
Semak campuran	7,336	143,527	0,130	0,3897	533.382
Semak campuran	9,660	602,164	0,130	0,3897	2.946.901
Semak campuran	11,985	323,231	0,130	0,3897	1.962.485
Semak campuran	14,309	106,839	0,130	0,3897	774.485
Tanah Terbuka	0,000	251,982	0,130	0,3897	0
Tanah Terbuka	0,767	625,702	0,130	0,3700	230.688
Tanah Terbuka	3,091	134,488	0,105	0,4333	189.138
Tanah Terbuka	5,416	70,019	0,105	0,4333	172.524
Tanah Terbuka	7,740	294,815	0,105	0,4333	1.038.214
Tanah Terbuka	10,065	405,979	0,105	0,4333	1.859.057
Tanah Terbuka	12,389	14,387	0,105	0,4333	81.097
Total		43.451,468			286.197.978

Catatan: HRG : Hutan Rawa Gambut.

Berdasarkan Tabel 38 sampai dengan Tabel 41 maka dapat disimpulkan bahwa perolehan karbon pada masing-masing tahun pengukuran pada pendekatan kedua dapat dilihat pada Tabel 42.

Tabel 42. Total simpanan karbon bawah permukaan (ton) dan perubahannya berdasarkan pendekatan kedua di wilayah Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Keterangan	Total Simpanan Karbon Bawah Permukaan (Ton)			
	1990	2000	2003	2006
Total Simpanan Karbon Bawah Permukaan	321.087.172	288.748.077	286.361.315	286.197.978
Perubahan Total Simpanan Karbon Per-Periode		- 32.339.095	- 2.386.762	- 163.337
Perubahan Total Simpanan Karbon Bawah Permukaan Per-Tahun		- 3.233.910	- 795.587	- 54.446

Pada Tabel 42 dapat dilihat bahwa laju penurunan karbon bawah permukaan per tahun yang terjadi pada periode 1990-2000 sebesar 3.233.910 ton/tahun. Mulai periode 2000 laju penurunan karbon per tahun mulai menurun menjadi 795.587 ton/tahun dan terendah pada periode 2003-2006 sebesar 54.446 ton/tahun. Penurunan ini disebabkan oleh dampak dari penabatan. Jika tanpa penabatan dan laju kehilangan karbon pada periode 2003-2006 diasumsikan sama dengan laju kehilangan karbon pada periode 2000-2003 sebesar 795,587 ton/tahun maka akan terjadi pengurangan simpanan karbon sebesar 2.386.762 selama tiga tahun. Jadi simpanan karbon tahun 2006 tanpa penabatan diperkirakan menjadi $\{286.361.315 - 2.386.762\}$ atau sama dengan 283.974.553 ton. Dengan kata lain adanya tabat telah menyelamatkan (menyimpan) karbon sebesar $\{286.197.978 - 283.974.553\}$ atau sama dengan 2.223.424 ton C. Grafik perolehan karbon karbon bawah permukaan sebagai dampak positif dari penabatan di wilayah Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah pendekatan kedua dapat dilihat pada gambar 44.

Jika semua tabat (dam) selesai dibangun tahun 2004, maka dampak penabatan terhadap perubahan karbon (C) bawah permukaan dianggap telah berlangsung selama tahun 2005 dan 2006 (dua tahun). Dengan kondisi ini, maka total simpanan karbon bawah permukaan pada tahun 2004 dianggap sebesar 286.361.315 ton C – 795.587 ton C = 285.565.728 ton C (asumsi laju kehilangan C pertahun adalah 795.587 ton karbon, yaitu sama dengan laju kehilangan C pada tahun sebelumnya. Ringkasan hasil perhitungan karbon bawah permukaan dari berbagai jenis penutupan lahan dapat dilihat pada Tabel 43 berikut:

Tabel 43. Hasil perhitungan karbon bawah permukaan dengan pendekatan kedua di wilayah Eks-PLG Blok A, Mentangai Kalimantan Tengah

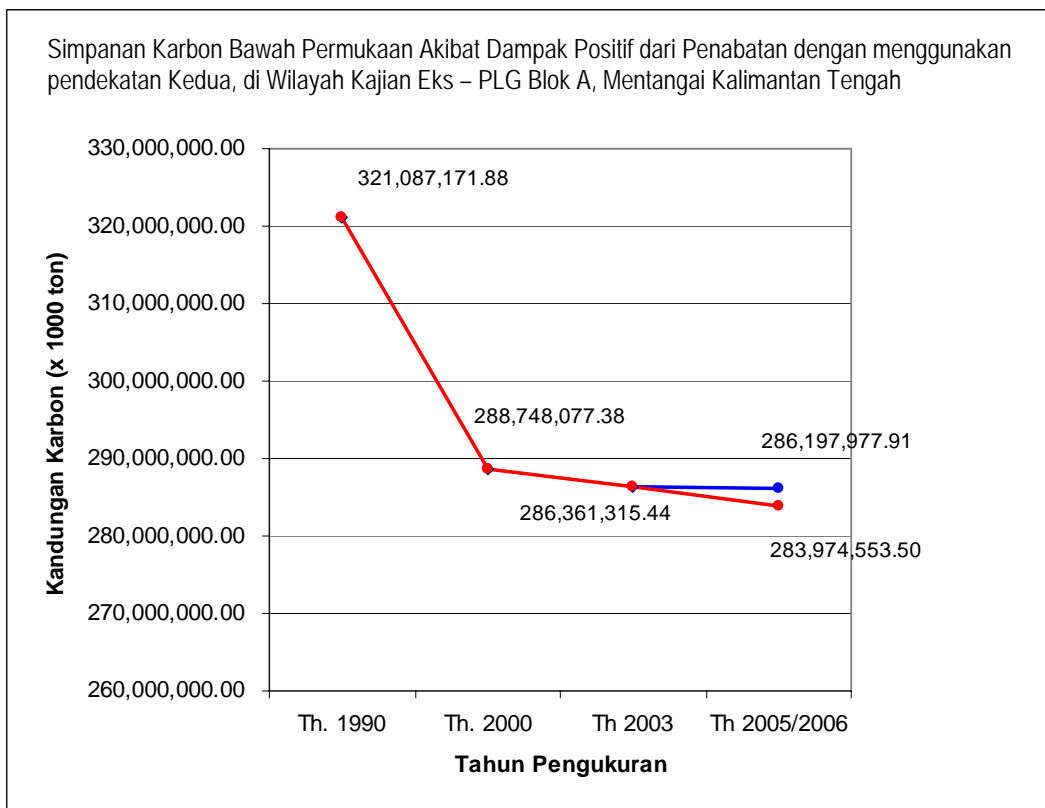
Uraian	Total simpanan Karbon bawah permukaan (ton C)				
	1990	2000	2003	2004	2006
Total Simpanan Karbon	321.087.172	288.748.077	286.361.315	285.565.728	286,197,978
Total Perubahan	-32.339.095	-2.386.762	-795.587		+ 632.250
Laju perubahan /tahun	-3.233.910	-795.587	-795.587		+ 316.125

Keterangan :

- = perubahan yang terjadi berupa penurunan.
- + = perubahan yang terjadi berupa kenaikan

Dari Tabel di atas terlihat bahwa total simpanan karbon bawah permukaan tanah di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai tahun 1990 adalah sebesar 321.087.172 ton, tahun 2000 sebesar 288.748.077 ton (turun 32.339.095 ton), tahun 2003 sebesar 286.361.315 ton (turun 2.386.762 ton), tahun 2004 sebesar 285.565.728 ton (turun 795.587 ton), sedangkan tahun 2006 sebesar 286.197.978 ton (terjadi kenaikan simpanan karbon bawah permukaan setelah tahun 2004 sampai dengan 2006 adalah sebesar 632.250 ton).

Jadi, jika pada wilayah kajian tidak dilakukan penabatan/penyekatan saluran-saluran dan diasumsikan bahwa laju pengurangan karbon bawah permukaan tanah karbon bawah permukaan tanah dari tahun 2005 sampai tahun 2006 sekitar 795.587 ton/tahun (yaitu sama dengan laju pengurangan yang terjadi pada periode tahun 2000 – 2004), maka diperkirakan simpanan karbon bawah permukaan tanah pada akhir tahun 2006 menjadi 285.565.728 ton C – (2 tahun x 795.587 ton C/tahun) = 283,974,554 ton C, tapi pada kenyataannya pada tahun 2006 jumlah karbon bawah permukaan yang terukur adalah 286,197,978 ton. Oleh karena itu, dengan keberadaan penabatan/penyekatan saluran selama 2 tahun (2004-2006), jumlah karbon bawah permukaan yang berhasil diselamatkan/diamankan/diperoleh sebesar (286.197.978 ton C – 283.974.554 ton C = 2.223.424 ton C.



Gambar 44. Perolehan karbon bawah permukaan sebagai dampak positif dari penabatan di wilayah Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah pada pendekatan kedua

Dari kedua cara pendekatan untuk perhitungan simpanan karbon bawah permukaan di atas dapat dinyatakan bahwa, selama dua tahun berlangsungnya penabatan/penyekatan saluran di wilayah kajian Eks-PLG, Blok A Mentangai, jumlah simpanan karbon bawah permukaan yang dapat diamankan/diselamatkan adalah sebesar 300.676 ton C dari sisi berkurangnya subsidensi dan sebesar 2.223.424 ton C dari sisi non-subsidensi, yaitu oleh adanya proses kimia (oksidasi dan reduksi) dan fisika (kehilangan C karena drainase, terbakar dan pemampatan gambut). Sehingga dengan demikian, jumlah total simpanan karbon bawah permukaan yang terselamatkan dari keduanya cara perhitungan tersebut adalah sebesar 2.524.100 ton.

4.2.5. Perolehan Karbon Atas dan Bawah Permukaan di Wilayah Kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

Berdasarkan hasil perhitungan dapat dikatakan bahwa kegiatan penabatan yang dilakukan melalui proyek CCFPI di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalteng telah memberikan dampak positif terhadap perolehan karbon. Pengaruh positif tersebut terjadi dalam penyimpanan/perolehan karbon baik yang di atas permukaan tanah, karbon di bawah permukaan tanah maupun karbon hasil penanaman di sekitar tabat. Jumlah karbon atas permukaan yang dapat dicegah (dihemat) agar tidak hilang pada periode tahun 2004-2006 sebesar 17.122 ton C. Perolehan karbon dari kegiatan penanaman di sekitar tabat sebesar 777,53 kg atau sekitar 0,777 ton C. Sedangkan karbon bawah permukaan tanah yang dapat dicegah agar tidak hilang (disimpan) adalah sebesar 2.524.100 ton. Dengan demikian total perolehan karbon seluruhnya sebesar 2.541.222,78 ton C atau setara dengan 9.317.816,85 ton CO₂.

Bab 5. Kesimpulan

1. Kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui *small grant*; Pembentukan Patroli gabungan antara LSM, Polisi Hutan dan Aparat Keamanan; Pembangunan Pintu Gerbang di kawasan Taman Nasional serta adanya Pelatihan Pencegahan Kebakaran Hutan yang diadakan oleh CCFPI berdampak positif terhadap perilaku masyarakat di tiga desa penyangga sekitar hutan sehingga kegiatan masyarakat mengambil atau masuk ke Taman Nasional berkurang. Adanya kebijakan Pemerintah dalam pemberantasan *illegal logging* dan ketatnya aturan penjualan kayu ramin ke luar negeri karena masuknya ramin ke dalam Appendix II CITES lebih memperkuat kegiatan pemberdayaan masyarakat tersebut. Hal ini memberikan dampak positif terhadap perolehan karbon baik karbon atas permukaan tanah, karbon bawah permukaan tanah maupun karbon hasil penanaman kompensasi oleh masyarakat melalui pemberian *small grant*.
2. Berdasarkan hasil perhitungan, karbon atas permukaan yang dapat dicegah agar tidak hilang karena pengaruh beberapa intervensi tersebut baik di luar maupun di dalam kawasan TN Berbak pada periode tahun 2002-2005/2006 sebesar 125.744 ton C. Perolehan karbon tanaman yang ditanam oleh masyarakat melalui proyek CCFPI dengan pemberian *small grant* di tiga desa penyangga sebesar 10.008,96 kg atau 10,01 ton C. Sedangkan karbon bawah permukaan tanah yang dapat dicegah agar tidak hilang karena pengaruh beberapa intervensi tersebut didalam dan di luar kawasan TN Berbak sebesar 1.845.114 ton C. Dengan demikian total perolehan karbon seluruhnya sebesar 1.970.868 ton C atau setara dengan 7.226.516 ton CO₂.
3. Perubahan perilaku masyarakat yang dicerminkan dari perubahan mata pencaharian baik yang disebabkan karena pengaruh internal maupun eksternal, Pengaruh internal seperti kemauan masyarakat itu sendiri, maupun pengaruh eksternal seperti adanya program *small grant*, cenderung berkembang ke arah positif dalam perspektif kehidupan sosial ekonomi pada umumnya maupun peningkatan potensi karbon pada khususnya.
4. Kegiatan penabatan yang dilakukan melalui proyek CCFPI di wilayah kajian Eks-PLG Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah telah memberikan dampak positif terhadap pengurangan laju kehilangan karbon baik di atas maupun di bawah permukaan tanah serta perolehan hasil penanaman oleh proyek CCFPI di sekitar tabat. Berdasarkan hasil perhitungan, karbon atas permukaan yang dapat dicegah (dihemat) agar tidak hilang karena pengaruh penabatan pada periode tahun 2003- 2005/2006 sebesar 17.122 ton. Perolehan karbon tanaman yang ditanam oleh proyek CCFPI di sekitar tabat sebesar 777,53 kg atau sekitar 0,777 ton C. Sedangkan karbon bawah permukaan tanah yang dapat dicegah agar tidak hilang adalah sebesar 2.524.100 ton. Dengan demikian total perolehan karbon seluruhnya sebesar 2.541.222,78 ton C atau setara dengan 9.317.816,85 ton CO₂.
5. Dalam rangka rehabilitasi, setelah penabatan saluran telah ditanam berbagai jenis pohon di sekitar tabat oleh proyek CCFPI. Jenis pohon yang ditanam berjumlah besar dan mempunyai kandungan karbon terbesar adalah jelutung, belangeran, perupuk. Berdasarkan hasil pengamatan beberapa jenis umumnya tumbuh lambat dan tidak sesuai dengan tempat tumbuhnya (gambut tebal dan miskin hara). Oleh karena itu jenis setempat yang tergolong pionir dengan pertumbuhan cepat dapat dijadikan tanaman prioritas seperti tumih (*Combretocarpus rotundus*), geronggang (*Cratoxylon arborencens*), terentang (*Camnosperma* sp.) dan darah-darah (*Knema* sp.)

Daftar Pustaka

- Amythas dan WI-IP. 2000. Rencana Pengelolaan Daerah Penyangga Taman Nasional Berbak Volume I. Proyek Peningkatan Pengelolaan Kawasan Taman Nasional Berbak-ISDP.
- Andriesse, J. P., 1988. Nature and Management of Tropical Peat Soils. FAO Soils Bulletin 59. FAO, Rome.
- Lubis, I.R. 2004. Pendidikan Lingkungan untuk Siswa Sekolah dasar dan sederajat : Panduan Pengenalan lahan basah. Ditjen PHKA/WI-IP/Dinas Pendidikan Kabupaten Banyuwasin/WBH. Bogor.
- Ministry of Environment. 2002. Integrated Wetland Conservation Area Management Plan for Sustainable Development and the Guidelines for Implementation : a Case of Berbak National Park. The Third Work Programme of Corporation in the Field of Environmental Management between The Republic of Indonesia and The Kingdom of Norway.
- Murdiyarsa, D dan INN. Suryadiputra, 2004. Paket Informasi Praktis : Perubahan Iklim dan Peranan Lahan Gambut. Proyek CCFPI, WI-IP dan Wildlife Canada, Bogor.
- Murdiyarsa, D., U. Rosalina, K. Hairiah, L. Muslihat, INN. Suryadiputra dan A. Jaya, 2004. Petunjuk Lapangan Pendugaan cadangan Karbon pada Lahan Gambut. Proyek CCFPI, WI-IP dan Wildlife Habitat Canada, Bogior,
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 197. Peta Geologi Lembar Jambi (1014) Sumatera skala 1:250.000.
- Regional Physical Planning Programme for Transmigration (RePPPProT), 1987. The Land Resources of Indonesia : A National Overview, Main Report. Government of the Republic of Indonesia, Ministry of Transmigration, Directorate General of Settlement Preparation-Land Resources Department NRI, Overseas Development Administration Foreign and Commonwealth Office, UK.
- Soil Survey Staff, 1998. Key to Soil Taxonomy. Soil Management Support Services Monograph No.6 – USDA.
- Suryadiputra, INN., A. Dohong, RSB. Waspodo, L. Muslihat, I.R. Lubis, F. Hasudungan dan I.T.C. Wibisono, 2005. Panduan Penyekatan Parit dan Saluran di Lahan Gambut bersama Masyarakat. Proyek CCFPI WI-IP dan Wildlife Habitat Canada, Bogor.
- Wahyunto, D. Subardja, V. Suwandi, Miskad S., Podini, dan Yunus Dai, 1990, Buku Keterangan Peta Satuan Lahan dan Tanah Lembar Jambi (1014) Sumatera, Proyek Perencanaan dan Evaluasi Sumberdaya Lahan (Pengelolaan Data Base Tanah, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Wahyunto, S. Ritung, Suparto dan H. Subagjo, 2005, Sebaran Gambut Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan 2004, Proyek CCFPI WI-IP dan Wildlife Habitat Canada, Bogor.
- Wahyunto, S. Ritung, Suparto dan H. Subagjo, 2004, Peta Sebaran Lahan Gambut, Luas Dan Kandungan Karbon Di Kalimantan/*Map of Peatland Distribution Area and Carbon Content in Kalimantan, 2000-2002*, Proyek CCFPI WI-IP dan Wildlife Habitat Canada, Bogor.
- Wösten, J.H.M., A.B. Ismail, A.L.M. van Wijk, 1997, Peat Subsidence And Its Practical Implication : A Case Study In Malaysia, *Geoderma* 78(1997) 25-36, Elsevier.

**Kajian Perolehan Karbon
Sebagai Dampak Intervensi
pada Lokasi Kegiatan Proyek CCFPI
di Eks-PLG Blok A Mentangai, Kalimantan Tengah
dan Sekitar TN. Berbak, Jambi**

LAMPIRAN

Lampiran 1. Koordinat batas luar wilayah kajian pemberdayaan masyarakat di TN Berbak dan Kawasan Penyangga (*Buffer Zone*), Jambi.

No.	X_EASTING	Y_NORTHING	No.	X_EASTING	Y_NORTHING
1	403209.826	9868334.590	44	399795.718	9836554.054
2	404322.937	9867387.806	45	396765.654	9838485.854
3	404517.591	9867290.519	46	395439.893	9839808.957
4	404809.124	9867195.890	47	394674.034	9841771.471
5	405457.783	9867018.358	48	393956.041	9845265.704
6	406200.039	9867018.358	49	393908.174	9847994.078
7	406942.295	9866993.616	50	393716.710	9850866.050
8	407907.229	9866944.133	51	393860.308	9852110.572
9	408797.936	9866993.616	52	393860.308	9852637.100
10	409515.451	9866993.616	53	393959.491	9853198.840
11	410421.722	9866866.726	54	393857.136	9853608.260
12	411490.458	9866451.107	55	393841.471	9854016.502
13	413331.059	9865679.242	56	393671.860	9854334.701
14	414399.794	9864669.880	57	393420.703	9854567.918
15	415304.369	9863359.131	58	393331.004	9854765.256
16	415527.904	9862057.415	59	393366.884	9854962.593
17	415587.278	9861166.802	60	393402.764	9855159.931
18	415587.278	9860276.189	61	393618.041	9855339.329
19	415468.530	9859148.079	62	393869.198	9855464.907
20	415349.782	9858079.343	63	394281.812	9855608.425
21	415112.285	9856535.614	64	394730.307	9855805.763
22	414874.788	9855348.130	65	395196.741	9856128.678
23	414442.777	9854025.220	66	395585.774	9856478.319
24	414059.848	9852541.368	67	396031.128	9857245.317
25	413718.837	9851733.887	68	396237.247	9857599.740
26	413296.532	9851146.332	69	396380.766	9857904.716
27	412874.226	9850760.749	70	396667.802	9858281.451
28	412121.421	9850320.082	71	396811.320	9858407.030
29	411662.394	9850063.027	72	396936.899	9858604.367
30	410927.950	9849457.110	73	397152.176	9858819.644

No.	X_EASTING	Y_NORTHING
31	410395.478	9848685.944
32	409863.006	9847878.056
33	408706.257	9846482.612
34	407789.375	9844451.979
35	407310.712	9843781.852
36	406018.325	9843063.859
37	405204.599	9842489.464
38	404582.339	9841723.605
39	403529.282	9840239.752
40	402571.958	9838085.773
41	401901.831	9837463.512
42	401135.972	9837128.449
43	400465.845	9836410.456

No.	X_EASTING	Y_NORTHING
74	397439.212	9859034.922
75	397582.730	9859250.199
76	397923.586	9859375.777
77	398174.743	9859465.476
78	398425.900	9859591.054
79	398659.117	9859770.452
80	398982.033	9859896.031
81	399376.708	9859896.031
82	400051.683	9859855.585
83	400719.713	9859830.843
84	401188.315	9859826.328
85	401610.529	9859800.739
86	402055.775	9859707.134

No.	X_EASTING	Y_NORTHING
87	402365.397	9859736.767
88	402493.341	9859800.739
89	402608.491	9860018.244
90	402736.434	9860837.084
91	402748.547	9861389.581
92	402773.289	9862230.805
93	402773.289	9862725.643
94	402798.031	9863220.480
95	402872.257	9863715.318
96	402847.515	9864036.962
97	403020.708	9864432.832
98	403367.094	9864952.412
99	403657.630	9865762.920

No.	X_EASTING	Y_NORTHING
100	403670.424	9866236.312
101	403614.513	9866436.924
102	403317.610	9866634.859
103	402896.998	9867080.213
104	402798.031	9867401.857
105	402748.547	9867575.050
106	402699.063	9867946.179
107	402699.063	9868144.114
108	402699.063	9868317.307
109	402748.547	9868490.500
110	402902.761	9868526.505
111	403056.294	9868449.739
112	403209.826	9868334.590

Lampiran 2. Koordinat batas luar wilayah kajian penabatan di eks-PLG, Blok A, Mentangai, Kalimantan Tengah

No.	X_EASTING	Y_NORTHING	No.	X_EASTING	Y_NORTHING
1	216383.26209	9770042.01301	44	226281.76394	9770084.64363
2	216345.55039	9770029.44244	45	225895.35563	9769091.02227
3	216455.95277	9770195.04600	46	225453.74614	9768042.19973
4	216383.26209	9770042.01301	47	225508.94733	9767158.98075
5	213462.25978	9755267.61726	48	225674.55089	9766330.96296
6	213254.28396	9755290.72569	49	225674.55089	9764895.73211
7	212113.36832	9756214.32406	50	225895.35563	9764178.11669
8	212095.05904	9756229.14585	51	226171.36156	9765668.54872
9	211874.25430	9757388.37077	52	226502.56868	9767269.38313
10	212122.88711	9757772.62148	53	227827.39715	9767876.59618
11	212481.46735	9758326.79094	54	229538.63393	9767710.99262
12	212978.27802	9759486.01585	55	230477.05410	9766882.97482
13	213971.89938	9759541.21704	56	230973.86478	9765447.74398
14	214099.93529	9759557.22152	57	230587.45647	9764122.91550
15	214413.50887	9759596.41822	58	230256.24935	9763018.89178
16	214799.91717	9760369.23483	59	230141.02531	9762804.90426
17	214998.83973	9761115.19442	60	229869.84105	9762301.27635
18	215020.72192	9761197.25263	61	230753.06003	9761804.46568
19	214965.52073	9762246.07517	62	231415.47427	9761804.46568
20	214192.70412	9762246.07517	63	231912.28494	9760866.04551
21	213530.28989	9762577.28228	64	232905.90630	9760755.64313
22	213695.89345	9763846.90957	65	233347.51579	9760314.03364
23	214413.50887	9765613.34753	66	233457.91816	9758989.20517
24	215186.32548	9766110.15821	67	234230.73477	9758602.79687
25	215407.13022	9767986.99855	68	234893.14901	9758492.39449
26	215435.15717	9768046.00264	69	235058.75257	9757333.16958
27	215442.52738	9768061.51887	70	235003.55138	9756008.34111
28	215935.20400	9769098.73282	71	235224.35613	9755787.53636
29	216383.26209	9770042.01301	72	235266.73651	9755797.16827
30	217007.96463	9770250.24719	73	236438.78223	9756063.54229
31	217260.41188	9770205.69767	74	236485.15172	9756085.71901
32	217946.38480	9770084.64363	75	237708.40951	9756670.75534
33	217875.50723	9770311.45185	76	238426.02493	9757609.17551
34	217670.37886	9770967.86261	77	238830.43095	9757775.69564
35	218275.50753	9771245.21325	78	239364.44510	9757995.58382
36	218995.20734	9771575.07566	79	240744.47476	9757388.37077

No.	X_EASTING	Y_NORTHING
37	219933.62751	9771243.86854
38	220209.63344	9771906.28278
39	221203.25479	9772568.69702
40	222748.88801	9772568.69702
41	223908.11292	9772127.08752
42	224901.73428	9771630.27685
43	225508.94733	9771023.06380
87	241848.49849	9752365.06281
88	241928.13044	9751170.58351
89	241958.90086	9750709.02722
90	241650.81205	9749476.67198
91	241517.29137	9748942.58925
92	241075.68188	9747452.15722
93	239088.43917	9746127.32875
94	237432.40358	9746237.73112
95	235169.15494	9746458.53587
96	233237.11342	9746679.34061
97	232077.88850	9747672.96197
98	231801.88257	9748390.57739
99	231746.68139	9749218.59519
100	231801.88257	9750377.82010
101	232108.94537	9750728.74901
102	232169.19203	9750797.60234
103	232188.29088	9750819.42959
104	231524.74721	9750848.27932
105	230918.66359	9750874.63078
106	230035.44461	9750709.02722
107	229929.44592	9750703.13840
108	229641.16313	9750687.12269
109	229041.82325	9750653.82603
110	228556.36429	9751183.41763

No.	X_EASTING	Y_NORTHING
80	241738.09612	9756394.74941
81	242179.70561	9755401.12806
82	241572.49256	9754407.50670
83	240965.27951	9753800.29365
84	240082.06053	9753634.69009
85	240192.46290	9753193.08060
86	241020.48069	9753082.67823
111	228434.61020	9751316.24027
112	228269.00665	9752365.06281
113	226171.36156	9752309.86162
114	226171.36156	9751183.41763
115	226171.36156	9751095.43552
116	225895.35563	9750433.02129
117	225288.14258	9749936.21061
118	223521.70462	9749936.21061
119	223466.50343	9749605.00349
120	222252.07733	9749439.39993
121	221644.86428	9749825.80824
122	220651.24293	9749770.60705
123	219105.60971	9749936.21061
124	218277.59191	9750709.02722
125	217891.18361	9751813.05095
126	218277.59191	9752530.66637
127	219160.81090	9752641.06874
128	219160.81090	9753137.87942
129	215793.53853	9753027.47705
130	214634.31362	9753358.68416
131	213751.09463	9754186.70196
132	213751.09463	9755235.52450
133	213462.25978	9755267.61726

Lampiran 3. Pengamatan Penutupan Lahan dan Karakteristik Tanah di TN Berbak dan Kawasan Penyangga (*Buffer Zone*), Jambi.

No Pengamatan : 1

Lokasi : Areal Air Hitam Dalam – Taman Nasional Berbak

Posisi geografis : 104°10'33,0" BT - 01°16'15,8" LS

Masuk melalui Sungai Air Hitam Dalam dengan *speedboat* diteruskan dengan perahu sejauh > 5 km

Penutupan Lahan : Hutan primer

Kondisi air

dibawah permukaan tanah : 10 cm

Tanah

Jenis Tanah : Typic Haplosaprists ketebalan 4,5 m
Geologi/Bahan induk : Aluvium/Endapan bahan organik
Fisiografi/geomorfologi: Gambut oligotropik air tawar



Gambar 1. Profil tanah Gambut di Lokasi Hutan Primer - TNB

No Pengamatan : 2

Lokasi : Areal Air Hitam Dalam – Taman Nasional Berbak.

Posisi geografis : 104°10'11,0" BT - 01°15'30,3" LS

Masuk melalui sungai Air Hitam Dalam di samping parit diteruskan dengan berjalan kaki sejauh 2,5 km ke arah darat

Penutupan Lahan : Hutan sekunder

Kondisi air

Di bawah permukaan tanah : 10 cm

Tanah

Jenis Tanah : Typic Haplosaprists ketebalan 2 m (pengukuran 2003-IPB = 4 m)

Geologi/Bahan induk : Aluvium/Endapan bahan organik

Fisiografi/geomorfologi: Gambut topogen air tawar

No Pengamatan : 3

Lokasi : Areal DHL (1) – S. Aur

Posisi geografis : 104°3'15,5" BT - 01°18'44,8" LS

300 meter dari sungai Batanghari dan 30 meter dari parit/kanal

Penutupan Lahan : Semak belukar (lahan gambut bekas terbakar)

Kondisi air

Di bawah permukaan tanah : 30 cm

Tanah

Jenis Tanah : Typic Haplosaprists ketebalan 4,5-5 m (pengukuran 2003-IPB = 6 m)

Geologi/Bahan induk : Aluvium/Endapan bahan organik

Fisiografi/geomorfologi: Kubah Gambut ombrogen



Gambar 2. Profil tanah Gambut di Belukar

No Pengamatan : 4

Lokasi : Areal DHL (2) – S. Aur

Posisi geografis : (104°3'15,5" BT - 01°18'44,8" LS)

3 km dari sungai Batanghari dan 50 meter dari parit/kanal

Penutupan Lahan : lahan gambut bekas terbakar

Kondisi air

Di bawah permukaan tanah : 48 cm

Tanah

Jenis Tanah : Typic Haplohemists ketebalan 5,6 m (pengukuran 2003-IPB = 6 m)

Geologi/Bahan induk : Aluvium/Endapan bahan organik

Fisiografi/geomorfologi: Kubah Gambut ombrogen



Gambar 3. Profil tanah gambut bekas terbakar yang menyisakan arang di atas permukaan tanah setebal 10-15 cm dan masuk kedalam tanah lewat pori-pori sedalam 25 cm. Tingkat subsiden setelah kebakaran > 1 m

No Pengamatan : 5

Lokasi : Air Hitam Dalam – Desa Telaga Limo

Posisi geografis : (104°09'51,8" BT - 01°15'08,4" LS)

2 km dari sungai Batanghari dan 1 km dari parit/kanal

Penutupan Lahan : rumput rawa

Kondisi air

Di bawah permukaan tanah : 28 cm

Tanah

Jenis Tanah : Typic Haplosaprists ketebalan 110 cm
Geologi/Bahan induk : Aluvium/Endapan bahan organik
Fisiografi/geomorfologi: Gambut topogen



Gambar 4. Rumput rawa

No Pengamatan : 6

Lokasi : Air Hitam Dalam – Desa Telaga Limo

Posisi geografis : (104°07'47,6" BT - 01°14'00,2" LS)

Kelompok Mukti Jaya (B) Dusun Kernau

Penutupan Lahan : Kebun campuran (jeruk manis, Petai, dll)

Kondisi air

Di bawah permukaan tanah : 50 cm

Tanah

Jenis Tanah : Aquic Endoaquepts

Geologi/Bahan induk : Aluvium/Endapan liat dan pasir

Fisiografi/geomorfologi: Dararan alluvial/dataran banjir



Gambar 5. Tanaman Jeruk manis dan Petai di Dusun Kernau (smallgrant CCFPI)

No Pengamatan : 7

Lokasi : S. Rambut

Posisi geografis : 104°3'15,5" BT - 01°18'44,8" LS

3,5 Km dari sungai Batanghari ke arah darat.

Penutupan Lahan : Semak

Kondisi air

Di bawah permukaan tanah : 30 cm

Tanah

Jenis Tanah : Typic Haplosaprists ketebalan 3,5 m (pengukuran 2003-IPB = 2 m)

Geologi/Bahan induk : Aluvium/Endapan bahan organik

Fisiografi/geomorfologi: Kubah Gambut topogen

No Pengamatan : 8

Lokasi : S. Ketapang

Posisi geografis : N0400796 – S9855709

Kelompok Tani Berkat Usaha 3,5 Km dari sungai Batanghari ke arah darat.

Penutupan Lahan : Belukar

Kondisi air

Di atas permukaan tanah : 50 cm

Tanah

Jenis Tanah : Typic Haplosaprists ketebalan 4,5 m

Geologi/Bahan induk : Aluvium/Endapan bahan organik

Fisiografi/geomorfologi: Kubah Gambut topogen



Gambar 6. Persawahan (Typic Hydraquents) yang berlumpur dalam merupakan jalan utama menuju lokasi yang sulit dijangkau

No Pengamatan : 9

Lokasi : AHD – Telago limo

Posisi geografis : (104°09'11,1" BT - 01°14'37,0" LS)

Kelompok Pak Husien belakang S. Batanghari

Penutupan Lahan : Kebun campuran (jeruk nipis, cokat, petai, dll)

Kondisi air

Di bawah permukaan tanah : 30 cm

Tanah

Jenis Tanah : Aquic Endoaquepts

Geologi/Bahan induk : Aluvium/Endapan liat dan pasir

Fisiografi/geomorfologi: Daratan alluvial/dataran banjir



Gambar 7. Profil tanah tanah mineral di Desa Telago Limo

Lampiran 4. Data hasil pengukuran biomasa atas permukaan tanah di wilayah kajian TN Berbak, Jambi

a. Hutan bekas tebangan

Sub-Plot	No	Jenis	Famili	Diameter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Biomassa (kg)
I	1	<i>Mangifera caessia</i>	Anacardiaceae	18.5	0.54	102.9
I	2	<i>Lauraceae sp.2</i>	Lauraceae	13.2	0.425	36.6
I	3	<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae	10.5	0.72	36.0
I	4	<i>Cratoxylum arborescens</i>	Hypericaceae	13.1	0.61	51.1
I	5	<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae	23.2	0.72	236.5
I	6	<i>Ganua motleyana</i>	Sapotaceae	30.9	0.58	373.8
I	7	<i>Ilex sp.</i>	Aquifoliaceae	10.7	0.6	31.1
I	8	<i>Ilex sp.</i>	Aquifoliaceae	22.0	0.6	172.5
I	9	<i>Koompassia malaccensis</i>	Fabaceae	23.9	0.95	332.8
I	10	<i>Lauraceae sp.1</i>	Lauraceae	16.8	0.425	65.1
I	11	<i>Gardenia sp.</i>	Rubiaceae	24.5	0.7	261.0
I	12	<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae	40.4	0.72	878.7
I	13	<i>Cratoxylum arborescens</i>	Hypericaceae	41.5	0.61	794.0
I	14	<i>Santiria sp.1</i>	Burseraceae	14.2	0.65	66.1
I	15	<i>Horsfieldia sp.</i>	Myristicaceae	26.1	0.45	194.7
I	16	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	10.8	0.87	46.7
I	17	<i>Callophyllum sp1</i>	Clusiaceae	22.3	0.77	229.0
I	18	<i>Verbenaceae</i>	Verbenaceae	36.9	0.8	787.7
I	19	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	22.9	0.87	276.6
I	20	<i>Lauraceae sp.2</i>	Lauraceae	15.0	0.425	49.2
II	21	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	29.3	0.96	545.7
II	22	<i>Callophyllum sp.2</i>	Clusiaceae	19.6	0.77	168.5
II	23	<i>Pternandra caerulescens</i>	Melastomataceae	17.8	0.61	106.9
II	24	<i>Stemonurus secundiflorus</i>	Icacinaceae	24.8	0.8	307.5
II	25	<i>Bouea sp.</i>	Anacardiaceae	24.7	0.83	314.2
II	26	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	36.3	0.87	822.0
II	27	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	21.3	0.8	214.5
II	28	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	29.8	0.8	472.5
II	29	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	19.6	0.87	190.4
II	30	<i>Stemonurus secundiflorus</i>	Icacinaceae	11.5	0.8	49.2
II	31	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	18.9	0.87	176.0

Sub-Plot	No	Jenis	Famili	Diameter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Biomassa (kg)
II	32	<i>Horsfieldia cf. polyspherula</i>	Myristicaceae	55.7	0.45	1174.1
II	33	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	50.9	0.96	2025.6
II	34	<i>Santiria sp.1</i>	Burseraceae	17.3	0.65	106.8
II	35	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	15.3	0.55	66.9
II	36	<i>Chionanthus sp.</i>	Oleaceae	11.5	0.5	30.8
II	37	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	25.0	0.87	339.5
II	38	<i>Mangifera caessia</i>	Anacardiaceae	22.8	0.54	168.9
III	39	<i>Koompassia malaccensis</i>	Fabaceae	28.6	0.95	512.6
III	40	<i>Lauraceae sp.2</i>	Lauraceae	12.6	0.425	32.6
III	41	<i>Callophyllum sp.2</i>	Clusiaceae	28.8	0.77	421.0
III	42	<i>Endospermum diadenum</i>	Euphorbiaceae	12.3	0.45	32.5
III	43	<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae	13.7	0.72	67.5
III	44	<i>Lauraceae sp.3</i>	Lauraceae	63.7	0.425	1521.7
III	45	<i>Stemonurus secundiflorus</i>	Icacinaceae	29.0	0.8	443.1
						153.33

b. Hutan Primer

Sub-Plot	No	Jenis	Famili	Diameter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Biomassa (kg)
I	1	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	57.6	0.8	2261.0
I	2	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	21.2	0.8	210.7
I	3	<i>Xylopia sp.2</i>	Annonaceae	14.0	0.63	62.3
I	4	<i>Bouea sp.</i>	Anacardiaceae	13.4	0.83	73.6
I	5	<i>Xylopia sp.2</i>	Annonaceae	14.6	0.63	69.3
I	6	<i>Horsfieldia cf. polyspherula</i>	Myristicaceae	36.3	0.45	425.2
I	7	<i>Alstonia pneumatophora</i>	Apocynaceae	19.7	0.4	89.2
I	8	<i>Mangifera caessia</i>	Anacardiaceae	16.4	0.54	78.0
I	9	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	15.8	0.96	125.6
I	10	<i>Grewia sp.</i>	Tiliaceae	11.5	0.8	49.2
I	11	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	22.0	0.96	276.0
I	12	<i>Mangifera caessia</i>	Anacardiaceae	22.9	0.54	171.7
I	13	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	17.5	0.96	161.2
I	14	<i>Gardenia sp.</i>	Rubiaceae	47.7	0.7	1267.5
I	15	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	41.7	0.8	1050.8

Sub-Plot	No	Jenis	Famili	Diameter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Biomassa (kg)
I	16	<i>Bouea sp.</i>	Anacardiaceae	13.7	0.83	77.8
I	17	<i>Grewia sp.</i>	Tiliaceae	42.0	0.8	1069.9
I	18	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	12.1	0.8	55.9
I	19	<i>Macaranga cf. pruinosa</i>	Euphorbiaceae	10.5	0.39	19.5
I	20	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	11.3	0.87	51.8
I	21	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	17.5	0.96	161.2
I	22	<i>Garcinia sp.</i>	Clusiaceae	19.4	0.67	143.8
I	23	<i>Koompassia malaccensis</i>	Fabaceae	79.6	0.95	5772.3
II	24	<i>Shorea sp.2</i>	Dipterocarpaceae	28.3	0.55	289.0
II	25	<i>Payena leerii</i>	Sapotaceae	19.4	0.87	186.7
II	26	<i>Payena leerii</i>	Sapotaceae	21.0	0.87	225.1
II	27	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	10.3	0.8	38.6
II	28	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	20.4	0.96	230.9
II	29	<i>Jackia ornata</i>	Rubiaceae	35.0	0.91	790.0
II	30	<i>Bouea sp.</i>	Anacardiaceae	11.8	0.83	54.5
II	31	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	12.7	0.8	63.2
II	32	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	16.6	0.96	141.2
II	33	<i>Stemonurus secundiflorus</i>	Icacinaceae	18.5	0.8	152.4
II	34	<i>Aporusa sp.1</i>	Euphorbiaceae	25.1	0.65	257.5
II	35	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	14.6	0.8	88.0
II	36	<i>Elaeocarpus cf. glaber</i>	Elaeocarpaceae	13.4	0.56	49.6
II	37	<i>Xylopiya sp.1</i>	Annonaceae	17.5	0.63	105.8
II	38	<i>Jackia ornata</i>	Rubiaceae	35.0	0.91	790.0
II	39	<i>Elaeocarpus cf. glaber</i>	Elaeocarpaceae	15.0	0.56	64.8
II	40	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	21.3	0.96	257.4
III	41	<i>Diospyros sp.</i>	Ebenaceae	14.0	0.72	71.3
III	42	<i>Endospermum diadenum</i>	Euphorbiaceae	11.1	0.45	25.9
III	43	<i>Endospermum diadenum</i>	Euphorbiaceae	18.5	0.45	85.7
III	44	<i>Shorea sp.2</i>	Dipterocarpaceae	79.6	0.55	3341.9
III	45	<i>Xylopiya sp.1</i>	Annonaceae	10.2	0.63	29.3
III	46	<i>Stemonurus secundiflorus</i>	Icacinaceae	25.5	0.8	326.5
III	47	<i>Stemonurus secundiflorus</i>	Icacinaceae	16.6	0.8	117.6
III	48	<i>Polyalthia cf. hypoleuca</i>	Annonaceae	12.6	0.8	61.3
						215.68

Lampiran 5. Hasil Pengukuran Biomassa Non Hutan Wilayah Kajian Jambi

a. Belukar

No.	Jenis Pohon	Biomassa (ton/ha)
1	<i>Aporosa sp</i>	5.60
2	<i>Oroxylon sp</i>	0.24
3	<i>Eugenia sp</i>	0.65
4	<i>Euodia sp</i>	9.04
5	<i>Ficus sp</i>	0.43
6	<i>Ixora sp. (Rubiaceae)</i>	1.42
7	<i>Litsea sp</i>	0.28
8	<i>Macaranga sp</i>	5.60
9	<i>Myristica sp</i>	0.49
10	<i>Santiria sp</i>	1.17
11	Saga (<i>A. Diperia</i>)	24.26
12	Ground cover+liana dll.	1.69
Total		50.87

b. Semak/Paku-pakuan bekas kebakaran

No. Ulangan	Jenis Pohon	Biomassa (ton/ha)
1.	Paku-pakuan	2.27
Total Petak 1		2.27
2.	Geronggang	1.09
	Paku+herba	2.91
Total Petak 2		4.39
4.	<i>Euodia sp</i>	0.28
	<i>Macaranga sp.</i>	1.22
	Paku-pakuan	1.49
Total Petak 3		2.98
Total 1,2,3		9.63
Rata-rata (1,2,3)		3.21

c. Semak

Petak	Jenis	Biomassa (ton/ha)
1	Total	12.3

d. Padang Rumput

No. Ulangan	Jenis	Biomassa (ton/ha)
1.	<i>Melastoma sp</i>	17.89
	Rumput campuran	13.34
	Paku-pakuan	0.20
Total 1		31.43
2.	Rumput campuran	31.39
Total 2		31.39
Total 1+2		62.83
Rata-rata 1+2		31.41

Lampiran 6. Pengukuran Biomassa Non Hutan di wilayah kajian Eks-PLG, Mentangai, Kalimantan Tengah

Petak	Luas Plot (m ²)	Jenis	Biomassa (ton/ha)
Semak paku-pakuan (bekas kebakaran)			
Petak 1	25	Paku-pakuan	2.81
Petak 2	4	Paku-pakuan	7.14
		Rata-rata	4.97
Belukar			
Petak 7	25	Pandan	7.34
		Campuran	43.53
		Jumlah	50.87
Semak Campuran (bekas Kebakaran)			
Petak 1	25	Darah-darah	1.07
		Geronggang	2.55
		Tumb. Bawah & Paku-pakuan	5.23
		Jumlah	8.86
Petak 2	25	Tumih	3.81
		Paku-pakuan	5.14
		Jumlah	8.95
		Rata-rata	8.90

Lampiran 7. Hasil pendugaan biomassa untuk tipe penutupan lahan hutan wilayah kajian eks-PLG, Kalimantan Tengah

a. Hutan Primer Plot 1

Sub-plot	No urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
I	1	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	14.8	0.96	108.3
I	2	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	26.1	0.53	229.4
I	3	<i>Myristica</i>	Myristicaceae	21.0	0.51	131.9
I	4	<i>Stemonurus secundiflorus</i>	Icacinaceae	14.5	0.8	86.2
I	5	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	18.5	0.53	101.0
I	6	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	22.3	0.53	157.6
I	7	<i>Vatica</i>	Dipterocarpaceae	18.1	0.76	138.9
I	8	<i>Calophyllum</i>	Clusiaceae	21.6	0.77	213.8
I	9	<i>Stemonurus secundiflorus</i>	Icacinaceae	16.6	0.8	117.6
I	10	<i>Garcinia</i>	Clusiaceae	15.0	0.67	77.5
I	11	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	18.1	0.87	159.0
I	12	<i>Garcinia</i>	Clusiaceae	15.4	0.67	83.5
I	13	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	21.3	0.77	206.4
I	14	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	14.8	0.87	98.2
I	15	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	10.2	0.96	44.7
I	16	<i>Stemonurus secundiflorus</i>	Icacinaceae	15.4	0.8	99.7
I	17	<i>Shorea sp.2</i>	Dipterocarpaceae	13.5	0.545	49.7
I	18	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	18.5	0.53	101.0
I	19	<i>Myristica</i>	Myristicaceae	14.6	0.51	56.1
I	20	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	19.4	0.77	164.0
I	21	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	23.7	0.87	299.9
I	22	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	15.4	0.53	66.1
I	23	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	11.0	0.87	48.4
I	24	<i>Calophyllum</i>	Clusiaceae	28.0	0.77	393.9
I	25	<i>Shorea sp.2</i>	Dipterocarpaceae	11.6	0.545	34.6
I	26	<i>Tristanopsis obovata</i>	Myrtaceae	5.6	1.08	12.0
I	27	<i>Camnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	17.7	0.53	90.9
I	28	<i>Camnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	19.4	0.53	113.8
I	29	<i>Linociera</i>	Oleaceae	4.6	0.82	5.9
I	30	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	29.3	0.77	437.7
II	31	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	11.9	0.53	35.9

Sub-plot	No urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
II	32	<i>Cratoxylum arborescens</i>	Hypericaceae	13	0.61	50.6
II	33	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	19.7	0.53	118.2
II	34	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	26.6	0.53	239.9
II	35	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	23.9	0.53	186.1
II	36	<i>Callophyllum</i>	Clusiaceae	36.8	0.77	750.4
II	37	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	23.7	0.53	182.7
II	38	<i>Garcinia</i>	Clusiaceae	13.3	0.67	58.7
II	39	<i>Callophyllum</i>	Clusiaceae	22.8	0.77	240.8
II	40	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	12.3	0.87	62.7
II	41	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	16.0	0.53	71.7
II	42	<i>Callophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	18.9	0.77	155.8
II	43	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	25.2	0.53	211.2
II	44	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	20.8	0.53	134.7
II	45	<i>Polyalthia glauca</i>	Annonaceae	11.8	0.56	36.8
II	46	<i>Dyera lowii</i>	Apocynaceae	24.2	0.43	155.4
II	47	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	28.9	0.545	300.2
II	48	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	16.6	0.545	80.1
II	49	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	15.3	0.53	64.5
II	50	<i>Combretocarpus rotundatus</i>	Rhizophoraceae	38.0	0.76	802.9
II	51	<i>Cratoxylum arborescens</i>	Hypericaceae	26.4	0.61	271.7
II	52	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	20.2	0.53	125.1
II	53	<i>Syzygium sp.</i>	Myrtaceae	17.2	0.96	154.6
II	54	<i>Garcinia sp.</i>	Clusiaceae	3.8	0.67	3.0
II	55	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	15.3	0.53	64.5
II	56	<i>Diospyros cf. Borneensis</i>	Ebenaceae	16.8	0.72	109.7
II	57	<i>Myristica sp.</i>	Myristicaceae	14.6	0.51	56.1
II	58	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	16.9	0.53	81.5
II	59	<i>Cratoxylum arborescens</i>	Hypericaceae	13.7	0.61	57.2
II	60	<i>Tristaniopsis obovata</i>	Myrtaceae	11.6	1.08	68.6
II	61	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	12.9	0.96	78.1
II	62	<i>Vatica</i>	Dipterocarpaceae	20.2	0.76	179.2
II	63	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	18.9	0.53	106.7
II	64	<i>Myristica</i>	Myristicaceae	11.4	0.51	31.0
II	65	<i>Aporosa sp.</i>	Euphorbiaceae	17.9	0.65	115.1
III	66	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	24.2	0.53	191.6
III	67	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	12.1	0.53	37.1

Sub-plot	No urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
III	68	<i>Combretocarpus rotundatus</i>	Rhizophoraceae	44.9	0.76	1188.4
III	69	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	18.3	0.545	101.7
III	70	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	13.4	0.545	48.3
III	71	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	14.3	0.53	55.3
III	72	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	16.6	0.87	127.9
III	73	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	28.5	0.53	282.2
III	74	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	20.2	0.53	125.6
III	75	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	11.8	0.96	63.0
III	76	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	20.0	0.53	122.0
III	77	<i>Tristaniopsis obovata</i>	Myrtaceae	10.9	1.08	59.0
III	78	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	15.3	0.545	66.5
III	79	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	19.4	0.77	164.9
III	80	<i>Diospyros cf. Borneensis</i>	Ebenaceae	20.6	0.72	177.8
III	81	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	10.2	0.96	44.7
III	82	<i>Diospyros cf. Borneensis</i>	Ebenaceae	13.7	0.72	67.5
III	83	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	13.2	0.96	82.7
III	84	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	14.7	0.77	85.5
III	85	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	19.4	0.77	165.3
III	86	Myristica	Myristicaceae	28.8	0.51	278.8
						129.053

b. Hutan Primer Plot 2

Sub-plot	No Urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
I	1	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	20.8	0.53	134.7
I	2	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	22.9	0.53	168.5
I	3	<i>Barringtonia sp</i>	Lecythidaceae	16.6	0.68	100.0
I	4	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	15.9	0.53	71.0
I	5	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	14.5	0.53	56.8
I	6	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	11.8	0.71	46.6
I	7	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	1.3	0.77	0.3
I	8	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	11.5	0.53	32.6
I	9	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	17.7	0.53	90.9

Sub-plot	No Urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
I	10	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	26.1	0.53	229.4
I	11	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	24.5	0.77	287.1
I	12	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	14.0	0.87	86.1
I	13	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	7.6	0.96	22.4
I	14	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	29.8	0.53	313.0
I	15	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	15	0.545	63.5
I	16	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	11.6	0.96	61.0
I	17	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	11.0	0.96	53.4
I	18	<i>Tristaniopsis obovata</i>	Myrtaceae	10.8	1.08	58.0
I	19	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	21.0	0.53	137.1
I	20	<i>Tristaniopsis obovata</i>	Myrtaceae	16.6	1.08	158.8
I	21	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	11.1	0.53	30.5
I	22	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	11.9	0.53	35.9
I	23	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	20.1	0.53	122.8
I	24	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	17.8	0.53	92.9
I	25	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	18.3	0.53	98.9
I	26	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	13.1	0.87	72.8
I	27	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	10.0	0.71	31.8
I	28	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	0.0	0.87	0.0
I	29	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	15.9	0.545	72.9
I	30	<i>Combretocarpus rotundatus</i>	Rhizophoraceae	21.5	0.76	207.7
I	31			14	0.65	64.3
I	32	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	12	0.87	59.7
I	33	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	11	0.96	53.6
I	34	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	11.8	0.53	34.9
I	35	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	13.7	0.87	81.5
II	36	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	14.3	0.96	100.2
II	37	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	18.5	0.53	101.0
II	38	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	18.3	0.545	101.7
II	39			11.8	0.65	42.7
II	40	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	11.3	0.53	31.5
II	41	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	12.7	0.96	75.8
II	42	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	13.1	0.545	45.6
II	43	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	17.8	0.53	92.9
II	44	<i>Tristaniopsis obovata</i>	Myrtaceae	15.5	1.08	135.9

Sub-plot	No Urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
II	45	<i>Tristaniopsis obovata</i>	Myrtaceae	11.6	1.08	68.4
II	46	<i>Campnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	38.9	0.53	590.5
II	47	<i>Campnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	18.2	0.53	97.6
II	48	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	12.9	0.53	43.2
II	49	<i>Syzygium sp</i>	Myrtaceae	16.9	0.96	148.3
II	50	<i>Campnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	38.1	0.53	562.1
II	51	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	12	0.96	65.9
II	52	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	16	0.67	90.9
II	53	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	15.6	0.96	122.6
II	54	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	11.1	0.53	30.5
II	55	<i>Campnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	10.3	0.53	25.6
II	56	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	16.6	0.87	127.9
II	57	<i>Combretocarpus rotundatus</i>	Rhizophoraceae	28.3	0.76	399.4
II	58	<i>Campnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	10.5	0.53	26.5
II	59	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	12.7	0.71	56.1
II	60	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	16.6	0.53	77.9
II	61	<i>Campnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	14.3	0.53	55.3
II	62	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	14.0	0.96	95.0
II	63	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	12.7	0.87	68.3
II	64	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	13	0.87	72.2
II	65	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	13.8	0.96	91.7
II	66	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	11.9	0.77	51.8
II	67	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	15.5	0.96	120.8
II	68	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	13.1	0.77	65.0
II	69	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	14.3	0.77	80.4
II	70	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	14.0	0.77	76.2
II	71	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	10.8	0.71	38.1
III	72	<i>Callophyllum</i>	Clusiaceae	14.6	0.77	84.7
III	73	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	15.6	0.87	111.1
III	74	<i>Campnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	13.4	0.53	47.0
III	75	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	14.0	0.96	95.0
III	76	<i>Tristaniopsis obovata</i>	Myrtaceae	13.4	1.08	95.7
III	77	<i>Tristaniopsis obovata</i>	Myrtaceae	10.5	1.08	54.1
III	78	<i>Myristica</i>	Myristicaceae	17.8	0.51	89.4
III	79	<i>Campnosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	23.6	0.53	179.8

Sub-plot	No Urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
III	80	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	14.0	0.545	53.9
III	81	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	10.7	0.77	39.9
III	82	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	10.7	0.77	39.9
III	83	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	12.5	0.71	53.7
III	84	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	10.6	0.77	39.4
III	85	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	14.5	0.87	93.5
III	86	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	16.4	0.77	110.8
III	87	<i>Calophyllum cf. pulcherrimum</i>	Clusiaceae	20.8	0.77	194.6
III	88	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	13	0.53	44.0
III	89	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	13.7	0.71	66.5
III	90	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	21.9	0.53	151.3
III	91	<i>Tristanopsis obovata</i>	Myrtaceae	22	1.08	311.7
III	92	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	19.1	0.53	109.4
III	93	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	12.9	0.96	78.2
						93.7219

c. Hutan bekas tebangan Plot 1

Sub-plot	No Urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
I	1	<i>Polyalthia glauca</i>	Annonaceae	15.0	0.56	65.2
I	2	<i>Polyalthia glauca</i>	Annonaceae	15.8	0.56	73.7
I	3	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	15.8	0.53	69.8
I	4	<i>Polyalthia cf. Malayana</i>	Annonaceae	13.3	0.56	49.0
I	5	<i>Syzygium sp.3</i>	Myrtaceae	14.5	0.96	103.1
I	6	<i>Syzygium sp.3</i>	Myrtaceae	15	0.96	111.8
I	7	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	15.5	0.66	83.1
I	8	<i>Myristica</i>	Myristicaceae	13.9	0.51	49.6
I	9	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	14.2	0.71	72.6
I	10	<i>Syzygium sp.2</i>	Myrtaceae	13.7	0.96	90.2
I	11	<i>Tetrameristra glabra</i>	Theaceae	48.5	1.08	2029.5
I	12	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	12	0.66	45.3
I	13	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	12.4	0.87	64.5
I	14	<i>Polyalthia cf. Malayana</i>	Annonaceae	11.6	0.56	35.5

Sub-plot	No Urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
I	15	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	11.5	0.71	44.0
I	16	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	11.7	0.66	42.6
I	17	<i>Syzygium sp.2</i>	Myrtaceae	13.1	0.96	81.1
II	18	<i>Syzygium sp.2</i>	Myrtaceae	10.4	0.96	46.9
II	19	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	11.5	0.71	44.0
II	20	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	20.7	0.87	217.3
II	21	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	10	0.71	31.6
II	22	<i>Myristica</i>	Myristicaceae	20.6	0.51	125.9
II	23	<i>Syzygium sp.1</i>	Myrtaceae	15.9	0.96	128.6
II	24	<i>Tristaniaopsis obovata</i>	Myrtaceae	25	1.08	422.0
II	25			25.2	0.63	250.8
II	26	<i>Syzygium sp.2</i>	Myrtaceae	16.2	0.96	134.8
II	27	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	27.1	0.53	249.8
II	28	<i>Myristica</i>	Myristicaceae	11.5	0.51	31.6
II	29	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	15	0.87	101.3
II	30			13	0.65	53.9
II	31	<i>Syzygium sp.2</i>	Myrtaceae	12.2	0.96	68.5
II	32	<i>Syzygium sp.2</i>	Myrtaceae	15.3	0.96	116.8
II	33	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	12.4	0.71	52.8
II	34	<i>Polyalthia glauca</i>	Annonaceae	28.3	0.56	294.3
II	35	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	22.4	0.53	159.6
III	36	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	15.8	0.71	93.5
III	37	<i>Payena sp.1</i>	Sapotaceae	18.8	0.87	172.6
III	38			10.9	0.65	35.5
III	39	<i>Camptosperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	41.7	0.53	696.2
III	40	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	16.0	0.71	96.0
III	41	<i>Syzygium sp.2</i>	Myrtaceae	22.2	0.96	283.1
III	42	<i>Syzygium sp.2</i>	Myrtaceae	25.8	0.96	405.9
III	43	<i>Tristaniaopsis obovata</i>	Myrtaceae	22.9	1.08	343.4
III	44	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	11.8	0.71	46.8
						77.6751

d. Hutan bekas tebangan Plot 2

Sub-plot	No Urut	Nama ilmiah	Famili	Diameter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
I	1	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	14.8	0.96	108.9
I	2	<i>Combretocarpus rotundatus</i>	Rhizophoraceae	19.9	0.76	172.8
I	3	<i>Diospyros cf. Borneensis</i>	Ebenaceae	13.1	0.72	60.6
I	4	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	14.8	0.96	108.9
I	5	<i>Combretocarpus rotundatus</i>	Rhizophoraceae	29.4	0.76	437.6
I	6	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	14.5	0.96	103.9
I	7	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	10.1	0.67	30.5
I	8	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	12.9	0.67	54.5
I	9	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	13.5	0.67	61.1
I	10	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	10.1	0.96	43.7
I	11	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	14.5	0.96	102.9
I	12	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	12.1	0.545	37.9
I	13	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	19.3	0.53	112.4
I	14	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	13.3	0.53	46.2
I	15	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	11.5	0.53	33.0
I	16	<i>Diospyros cf. Borneensis</i>	Ebenaceae	18.0	0.72	128.9
I	17	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	12.8	0.53	42.6
I	18	<i>Neoscortechinia kingii</i>	Euphorbiaceae	10.2	0.66	30.7
I	19	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	10.8	0.545	29.3
I	20	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	12.8	0.96	76.7
I	21	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	14.2	0.53	53.9
I	22	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	11.5	0.96	59.8
I	23	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	15.4	0.67	83.5
I	24	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	10.8	0.67	36.0
I	25	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	13.8	0.67	63.8
I	26	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	12.9	0.67	54.5
I	27	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	16.9	0.53	81.5
I	28	<i>Neoscortechinia kingii</i>	Euphorbiaceae	12.6	0.66	50.6
I	29	<i>Xylopia1</i>	Annonaceae	14.6	0.63	69.3
I	30	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	13.5	0.71	64.0
I	31	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	10.5	0.67	33.5
II	32	<i>Neoscortechinia kingii</i>	Euphorbiaceae	10.0	0.66	29.6
II	33	<i>Xylopia2</i>	Annonaceae	12.8	0.63	50.3
II	34	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	10.3	0.545	26.3
II	35	<i>Xylopia1</i>	Annonaceae	14.6	0.63	69.3
II	36	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	11.1	0.96	55.2
II	37	<i>Vatica</i>	Dipterocarpaceae	15.0	0.76	87.9
II	38	<i>Xylopia2</i>	Annonaceae	11.7	0.63	41.1
II	39	<i>Xylopia2</i>	Annonaceae	13.8	0.63	60.7
II	40	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	18.2	0.53	97.7

Sub-plot	No Urut	Nama ilmiah	Famili	Dia-meter (cm)	Berat Jenis (g/cc)	Bio-masa (kg)
II	41	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	10.9	0.71	38.9
II	42	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	11.3	0.96	57.1
II	43	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	14.0	0.545	53.9
II	44	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	15.1	0.545	64.7
II	45	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	11.6	0.96	61.0
II	46	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	12.4	0.545	40.3
II	47	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	10.7	0.71	36.8
II	48	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	10.5	0.545	27.5
II	49	<i>Vatica</i>	Dipterocarpaceae	11.1	0.76	43.7
II	50	<i>Palaquium leiocarpum</i>	Sapotaceae	11.8	0.73	47.9
II	51	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	25.6	0.67	277.5
II	52	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	10.4	0.53	26.0
II	53	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	20.7	0.53	132.2
II	54	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	13.8	0.53	51.1
II	55	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	11.8	0.71	46.6
II	56	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	19.0	0.53	108.5
II	57	<i>Palaquium cochlearia</i>	Sapotaceae	13.4	0.65	57.6
II	58	<i>Shorea cf. laevifolia</i>	Dipterocarpaceae	12.3	0.66	47.6
II	59	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	13.3	0.53	46.2
II	60	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	11.2	0.545	32.0
II	61	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	12.9	0.96	78.1
II	62	<i>Tristaniopsis obovata</i>	Myrtaceae	13.3	1.08	94.1
III	63	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	16.2	0.67	94.1
III	64	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	10.2	0.96	44.7
III	65	<i>Syzygium</i>	Myrtaceae	10.0	0.96	43.0
III	66	<i>Shorea sp.1</i>	Dipterocarpaceae	13.7	0.545	50.8
III	67	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Crypteroniaceae	10.2	0.53	25.0
III	68	<i>Calophyllum teysmannii</i>	Clusiaceae	14.1	0.67	67.7
III	69	<i>Xylopi1</i>	Annonaceae	15.3	0.63	77.4
III	70	<i>Polyalthia</i>	Annonaceae	14.6	0.56	61.6
III	71	<i>Palaquium leiocarpum</i>	Sapotaceae	10.7	0.73	38.4
III	72	<i>Shorea cf. laevifolia</i>	Dipterocarpaceae	15.6	0.66	84.3
III	73	<i>Palaquium leiocarpum</i>	Sapotaceae	11.6	0.73	46.4
III	74	<i>Urandra scorpioides</i>	Icacinaceae	10.2	0.71	33.0
III	75	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	12.7	0.53	41.8
III	76	<i>Camposperma coriaceum</i>	Anacardiaceae	15.0	0.53	61.3
						52.306

Lampiran 8: Hasil analisis kimia tanah gambut di sekitar TNB dan Kawasan Penyangga (*Buffer zone*)

Nomor Contoh		Batas Horison Atas-Bawah	Seri No. 64	Tekstur (pipet)			Ekstrak 1:5			Terhadap contoh kering 105°C																			
No.	Kode Sampel			Pasir	Debu	Liat	pH		DHL	Bahan Organik			HCl 25 %		Olsen P ₂ O ₅	Bray 1 P ₂ O ₅	Morgan K ₂ O	Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N, pH7)							KCl 1N		Serat **		
		H ₂ O	KCl				Walkley & Black C	Kjeldahl N		C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg				K	Na	Jumlah	KTK	KB *	Al 3+	H +	Abu **	digerus	tidak digerus		
		cm		%					dS/m	%			mg/100 g		ppm			cmol(+)/kg							%				
1	P1 (AHD-TNB)	0-50	4	-	-	-	3.3	2.2	-	48.85	0.96	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.05	9.2	2.04	-	-
2	P1 (AHD-TNB)	50-100	5	-	-	-	3.4	2.3	-	48.16	0.89	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22	7.16	1.87	-	-
3	P1 (AHD-TNB)	100-200	6	-	-	-	3.4	2.4	-	48.62	0.76	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.94	7.09	2.47	-	-
4	P1 (AHD-TNB)	200-400	7	-	-	-	3.1	3	-	37.79	0.65	58	9	7	-	15.4	67	2.14	3.06	0.13	0.41	5.74	68.5	8	18.46	9.74	23.64	73.1	88.5
5	P5 (DHL-S. Aur)	0-50	8	-	-	-	3.6	2.6	-	46.88	0.89	53	22	8	-	56.8	63	3.21	1.58	0.12	0.2	5.11	67.9	8	0.01	6.01	4.24	67.7	84.6
6	P5 (DHL-S. Aur)	50-100	9	-	-	-	3.5	2.3	-	46.84	0.66	71	18	18	-	30	174	1.55	0.89	0.23	0.27	2.94	64.3	5	0.01	4.8	4.33	72.7	81.8
7	P5 (DHL-S. Aur)	100-200	10	-	-	-	3.3	2.3	-	47.89	1.16	41	21	15	-	36.3	143	2	1.55	0.28	0.37	4.2	136	3	0.01	5.9	0.96	72.7	90.9
8	P5 (DHL-S. Aur)	200-400	11	-	-	-	3.4	2.4	-	48.52	1.34	36	9	22	-	16.3	217	2.07	1.38	0.43	0.58	4.46	137	3	0.18	5.19	0.52	68.9	88.9
9	P5 (DHL-S. Aur)	400-560	12	-	-	-	3.5	2.9	-	37.38	1	38	12	13	-	29.9	119	1.77	1.32	0.24	0.46	3.79	95.9	4	9.93	8.86	20.71	75	87.5
10	P6 (DHL-S. Aur) RMPT-AHD	0-50	13	-	-	-	3.5	3	-	38.25	1.23	31	39	11	-	40.6	102	1.45	0.81	0.2	0.44	2.9	78.2	4	3.74	9.14	24.89	78.6	89.3
11	Rumput rawa bekas terbakar	50-100	14	-	-	-	2.9	2.9	-	29.34	0.78	38	8	5	-	7.1	49	1.75	1.1	0.1	0.3	3.25	71.6	5	31.81	16.19	42.62	50	80
12	Rumput rawa bekas terbakar	>100	15	-	-	-	3.9	3.6	-	37.27	0.6	62	21	7	-	30.9	62	1.27	0.74	0.1	0.45	2.56	46.6	5	4.09	4.06	25.47	80	93.3
13	P7 (S. Ketapang)	0-50	16	-	-	-	4.2	3.7	-	30.17	0.6	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.15	2.18	35.65	91.7	95.8
14	Rumput rawa bekas terbakar	50-100	17	-	-	-	3.7	3.4	-	18.9	0.33	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.71	6.91	58.9	50	83.3
15	Rumput rawa bekas terbakar	100-200	18	-	-	-	3.5	3.1	-	20.43	0.35	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.76	9.44	57.48	38.5	76.9
16	Rumput rawa bekas terbakar	200-400	19	-	-	-	2.8	2.6	-	19.03	0.3	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.48	19.41	57.62	38.5	69.2
17	P8 (AHD-BaseCamp)	0-50	20	0	49	51	4.7	3.9	-	2.88	0.25	12	36	16	-	22.7	83	5.73	1.95	0.16	0.26	8.1	13	62	1.13	0.71	-	-	-
18	Kebun campuran (Pak Husein)	50-100	21	0	33	67	4.3	3.5	-	0.57	0.07	8	5	12	-	1.1	64	3.42	1.78	0.12	0.39	5.71	11	52	3.71	0.94	-	-	-

Lampiran 9. Hasil Wawancara Terstruktur Terhadap 35 (Tiga Puluh Lima) Orang Responden

No	Nama	Penebangan Hutan Akan?			Niat Menghentikan? Alternatif Apa?	Kebakaran di TNB disebabkan Oleh?	Cara Terbaik Menanggulangi?	Kebakaran Hutan Berpengaruh Dlm Kegiatan Bpk?Dlm Hal?	Selalu Membakar Dlm Penyiapan Lhn?Mengawasinya?	Cara jika Tanpa Dibakar?	Pernah Tdk Membakar ?	Upaya Lain?	Yakin Pinjaman Meningkatkan Penghidupan?	Proyek CCFPI Mengurangi Masuk Hutan?
		Merusak TN Berbak	Merusak Hutan	Kebakaran Hutan										
1	Muhamma diyah		1		Menanam pohon di lahan sendiri	1994, 1997, Tidak tahu (manusia)	Sekat Bakar	Mengambil kayu diluar kawasan	Tidak Selalu, Tidak Selalu	Diracun Herbisida	Ya		Ya	Ya
2	Ishak		1		Bertani, mencari ikan	Manusia	Dibiarkan krn tidak berpenge tahuan	Mengganggu pemandangan		Pakan Racun	Ya		Ya, 300000rb	Ya, Jika biaya hidup tercukupi
3	Husin A	1			Mengelola kebun dengan tanaman kayu	Manusia			Mengawasi	Disemprot dg racun	Ya		Ya, Yakin	Ya
4	Husin S					Banyak orang masuk hutan	Air	Asap, mempengaruhi kesehatan		Diracun dg Konop				Ya
5	Sudarno													
6	Rudin					Manusia	Sekat Bakar	Tidak berpengaruh	Ya, Ya	Dengan Racun (Todon, Polaris)				
7	Sukirman					Manusia	Air		Ya	Dengan Racun	Ya			
8	Supardi		1		Bertani	Manusia	Sekat bakar	Jarak pandang < 3 m (mengolah tanah terganggu)		Dengan racun (Konup, Topsdon)	Ya			Pasti
9	Sugianto													



No	Nama	Penebangan Hutan Akan?			Niat Menghentikan? Alternatif Apa?	Kebakaran di TNB disebabkan Oleh?	Cara Terbaik Menanggulangi?	Kebakaran Hutan Berpengaruh Dlm Kegiatan Bpk?Dlm Hal?	Selalu Membakar Dlm Penyiapan Lhn?Mengawasinya?	Cara jika Tanpa Dibakar?	Pernah Tdk Membakar ?	Upaya Lain?	Yakin Pinjaman Meningkatkan Penghidupan?	Proyek CCFPI Mengurangi Masuk Hutan?
		Merusak TN Berbak	Merusak Hutan	Kebakaran Hutan										
10	Yacub		1		Berkebun	Manusia	Sekat Bakar	Penangkapan Ikan, penebangan pohon		Dengan Racun	Ya		70000/orang	Ya, mengurangi
11	Umar		1		Bertani	Manusia	Sekat bakar			Racun	Ya, rumput di racun	Racun	700000/KK	Ya
12	Abu											Disemprot	Ya	
13	Selam								Tidak	Disemprot	Ya	Disemprot	Ya	
14	Pawit											Penyemprotan	Ya	
15	Mukhsin				Membuka lahan bertani sendiri	Kecerobohan manusia	jangan masuk hutan		Tidak	Disemprot	Ya	Penyemprotan	Ya	
16	Lasimun					Tidak tahu	Disiram		Ya, Mengawasi	Disemprot	Ya	Semprot	Ya	
17	Parlan					Ulah Manusia	Disiram		Ya, Mengawasi	Disemprot	Ya	Semprot	Yakin	
18	Sudin								Tidak	Semprot	Ya	Semprot	Tidak pernah	Agak Lumayan
19	Kemis				Palawija	Api (ulah manusia)	Dilarang masuk hutan	Ya	Tidak	Ya	Ya	Disemprot	Yakin	Ya
20	Hamid								Ya, Mengawasi	Ya	Disemprot	Disemprot	Ya	
21	Haljah								Ya, Mengawasi	Ya, Ada	Ya	Ditebas, diracu	Ada	



No	Nama	Penebangan Hutan Akan?			Niat Menghentikan? Alternatif Apa?	Kebakaran di TNB disebabkan Oleh?	Cara Terbaik Menanggulangi?	Kebakaran Hutan Berpengaruh Dlm Kegiatan Bpk?Dlm Hal?	Selalu Membakar Dlm Penyiapan Lhn?Mengawasinya?	Cara jika Tanpa Dibakar?	Pernah Tdk Membakar ?	Upaya Lain?	Yakin Pinjaman Meningkatkan Penghidupan?	Proyek CCFPI Mengurangi Masuk Hutan?
		Merusak TN Berbak	Merusak Hutan	Kebakaran Hutan										
												n		
22	Sianang								Ya, Mengawasi	Ada, penyemprotan	Ya	Penyemprotan	Ya	
23	A mintohari									Penyemprotan	Ya			
24	Sartono									Penyemprotan	Ya			
25	Sakimin				Penanaman Kembali	Kesadaran Manusia Kurang	Dimatikan		Ya, Mengawasi	Sudah ada	Belum	Pembusukan	Belum (Karena Bencana)	
26	Warsim									Penyemprotan		Penyemprotan		
27	Juma'in								Ya	Penyemprotan		Penyemprotan		
28	Yayak								Ya, Mengawasi	Penyemprotan	Ya	Penyemprotan		
29	Draman				Tidak	Tidak tahu	Padam sendiri, tidak tahu	Ya	Tidak	Dengan racun rumput	Ya		Ya	Ya
30	Abdullah				Tidak ada	Tidak tahu	Padam sendiri	Ya	Tidak membakar	Ya	Ya	Racun Rumpun	Ya	Ya, jelas
31	Sayuti				Ya, Berdagang	Ulah Manusia, Musim	Jangan masuk hutan	Ya	Ya, Mengawasi	tidak	Tidak	Tidak Ada	Tidak Ada	Ya

No	Nama	Penebangan Hutan Akan?			Niat Menghentikan? Alternatif Apa?	Kebakaran di TNB disebabkan Oleh?	Cara Terbaik Menanggulangi?	Kebakaran Hutan Berpengaruh Dlm Kegiatan Bpk?Dlm Hal?	Selalu Membakar Dlm Penyiapan Lhn?Mengawasinya?	Cara jika Tanpa Dibakar?	Pernah Tdk Membakar ?	Upaya Lain?	Yakin Pinjaman Meningkatkan Penghidupan?	Proyek CCFPI Mengurangi Masuk Hutan?
		Merusak TN Berbak	Merusak Hutan	Kebakaran Hutan										
						kemarau								
32	Abas				Ya, Berdagang	Ulah Manusia, Musim kemarau	Jangan masuk hutan	Ya	Ya, Mengawasi	Tidak ada	Tidak ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Ya
33	So'to				Ya, Berkebun	Manusia	Bikin Primeir	Ya	Ya, Mengawasi	Dengan Obat	Ya, sudah	Memb eri obat	ya	Ya
34	Suwanto				Bertani, Nelayan	Manusia	Mencega h Manusia Masuk Hutan	Ya, Berpengaruh	Tidak membakar	Dengan cara meneban g, membus ukan	Ya		Ya	Ya
35	Ramli				Ya, Nelayan	Ulah Manusia (puntung rokok, memasak)	Bentuk Tim Kebakar an, Sosialisasi	Ya, Berpengaruh	Tidak	Ya, Dengan Herbisida	Ya	Herbisi da	Ya	Ya



Lampiran 10. Karakteristik Sosial Ekonomi Responden

No	Nama	Tergabung Dalam		Status Perkawinan				Daerah Asal	Menetap di		Tahun	Alasan Menetap	Alasan Pindah	Mata Pencaharian		Status Rumah		
		Kelompok Tani	Desa	Menikah	Blm Mnkh	Duda	Jan da		Dalam Desa	Luar desa				Utama	Sampingan	Sen diri	Num pang	Kontrak
1	Muhammad iyah	Teluk Bahagia	Telaga Limo	1				Telaga Limo	1		1997/1998	Putra Daerah	Sekolah	Bertani	Mencari Ikan	1		
2	Ishak	Teluk Bahagia	Telaga Limo	1				Telaga Limo	1		1960-2006	Tanah kelahiran		Bertani	Mencari ikan		1	
3	Husin A	Teluk Bahagia	Telaga Limo	1				Telaga Limo	1		1984-sekarang	Putra daerah	Ke Kompek Karena Menikah	Bertani	Mencari ikan	1		
4	Husin S	Teluk Bahagia	Telaga Limo	1				Telaga Limo	1		1965-sekarang	Tanah kelahiran		Bertani	Mencari ikan			
5	Sudarno	Berkat Usaha	Telaga Limo	1				Telaga Limo			1971-2006	Mencari nafkah		Bertani		1		
6	Rudin	Berkat Usaha	Telaga Limo	1				Banyumono	1		1971-sekarang	Kehidupan		Bertani	Mencari Ikan	1		
7	Sukirman	Berkat Usaha	Telaga Limo	1				Cilacap	1		1989-2006	Karena Keluarga		Bertani		1		
8	Supardi	Berkat Usaha	Telaga Limo	1				Ponorogo	1		1995-2006	Transmigrasi		Bertani	Mencari Ikan	1		
9	Sugianto	Berkat Usaha	Telaga Limo		1			Rasau Jaya	1		1986-2006	Tanah Kelahiran		Bertani				
10	Yacub	Mekar Sari	Telaga Limo	1				Tanjung	1		1972	Karena Menikah, orang tua merantau	Mencari Makan	Bertani	Mencari Ikan	1		
11	Umar	Mekar Sari	Telaga Limo	1				Riau (Dumai)			1996-2006	Usaha tambak ikan		Bertani		1		



No	Nama	Tergabung Dalam		Status Perkawinan				Daerah Asal	Menetap di		Tahun	Alasan Menetap	Alasan Pindah	Mata Pencaharian		Status Rumah		
		Kelompok Tani	Desa	Menikah	Blm Mnkh	Duda	Jan da		Dalam Desa	Luar desa				Utama	Sampingan	Sen diri	Num pang	Kon-trak
12	Abu	Mukti Jaya	Telaga Limo	1				Kuala tungkal, kalimantan	1		1983-sekarang	Menikah	Berkeluarga	Bertani	Beternak, terim upahan	1		
13	Selam	Mukti Jaya	Telaga Limo	1				Tasik, Jabar			1975-sekarang	Menambah lahan		Bertani		1		
14	Pawit	Mukti Jaya B	Telaga Limo	1				Cilacap, Jateng	1		1986-sekarang	Beli lahan disini	Ingin merubah nasib	Bertani	Beternak sapi	1		
15	Mukhsin	Mukti Jaya B	Telaga Limo	1				Cilacap, Jateng	1		1992-sekarang	Buka lahan pencaharian	Ingin merubah nasib	Bertani	Cari Ikan	1		
16	Lasimun	Mukti Jaya A	Telaga Limo	1				Cilacap, Jateng	1		1981-sekarang	Ikut orang tua		Bertani	Beternak	1		
17	Parlan	Mukti Jaya A	Telaga Limo	1				Ngawi, jatim	1		1988-sekarang	Ikut keluarga	Menikah	Bertani	Beternak	1		
18	Sudin	Mukti Jaya A	Telaga Limo	1				Cilacap			1991-2006	Transmigrasi		Bertani	Beternak	1		
19	Kemis	Mukti Jaya A	Telaga Limo	1				Peuta, R Rasau			1990-2006	Belajar mandiri		Bertani	Beternak	1		
20	Hamid	Koto Jaya	Sungai Aur	1				Gedong Karya	1		1979-2006	Ikut orang tua		Bertani	Mencari Ikan	1		
21	Halija	Koto Jaya	Sungai Aur	1				Sabak	1		1979	Ikut orang tua		Bertani	Wiras-wasta	1		
22	Sianang	Koto Jaya	Sungai Aur	1				Sungai Ruan	1		1979	Membuka lahan pertanian		Bertani	Mencari Ikan	1		



No	Nama	Tergabung Dalam		Status Perkawinan				Daerah Asal	Menetap di		Tahun	Alasan Menetap	Alasan Pindah	Mata Pencaharian		Status Rumah		
		Kelompok Tani	Desa	Menikah	Blm Mnkh	Duda	Jan da		Dalam Desa	Luar desa				Utama	Sampingan	Sen diri	Num pang	Kon-trak
23	A Mintohari	Rukun Damai	Sungai Aur	1				Rt Makmur			2002	Ekonomi		Bertani	Ternak Belut	1		
24	Sartono	Rukun Damai	Sungai Aur	1				Rt Rasau 1	1		2003-2006	Ekonomi		Bertani	Beter-nak	1		
25	Sakimin	Rukun Damai	Sungai Aur	1				Rantau Rasau	1		1996-sekara ng	Mendekati lahan pertanian		Bertani	Memancing belut, Beternak			
26	Warsim	Rukun Damai	Sungai Aur					Rantau Rasau	1		1999-2006	Ekonomi		Bertani	Beternak	1		
27	Juma'in	Rukun Damai	Sungai Aur	1				Rt Makmur			2002-2006	Ekonomi		Bertani	Beternak, Wirasawast a	1		
28	Yayak	Rukun Damai	Sungai Aur		1			Bandar Jaya			2000-2006	Ekonomi		Bertani	Ternak Belut	1		
29	Draman	Macan Terbang	Sungai rambut	1				Sungai Rambut	1		1954-sekara ng	Ikut orang tua		Bertani	Nelayan	1		
30	Abdullah	Macan Terbang	Sungai rambut	1				Sungai Rambut	1		1954-sekara ng	Ikut orang tua		Bertani	Nelayan	1		
31	Sayuti	Suka Tani	Sungai rambut	1				Tjg Kec. Kumpe	1		1991-sekara ng	Menikah		Bertani	Berdagang	1		
32	Abas	Karya Mandiri	Sungai rambut	1								Menikah		Bertani	Berdagang	1		
33	So'to	Suka Damai	Sungai rambut	1				Kec Kumpe, kab Ma Jambi	1		1981-sekara ng	Ikut Orang Tua	Berkelua rga	Nelayan	Bertani	1		



No	Nama	Tergabung Dalam		Status Perkawinan				Daerah Asal	Menetap di		Tahun	Alasan Menetap	Alasan Pindah	Mata Pencaharian		Status Rumah		
		Kelompok Tani	Desa	Menikah	Blm Mnkh	Duda	Jan da		Dalam Desa	Luar desa				Utama	Sampingan	Sen diri	Num pang	Kontrak
34	Suwanto	Suka Damai	Sungai rambut	1				Demak, Jateng			2002-sekarang	Pencarian Ekonomi yg lebih baik	Kurangnya ekonomi yg menunjang	Bertani	Nelayan	1		
35	Ramli	Suka Damai	Sungai rambut	1				Sungai Rambut	1		1973-sekarang	Ikut orang tua	Menikah	Nelayan	Bertani, Berkebun, Beternak	1		

Jumlah	32	2	0	0
Persentase	91,43	5,71	0	0
Ket	1 Responden tidak menjawab			

25	0
71,43	0
10 Responden Abstain	

31	1	0
88,57	2,86	0
3 responden tidak menjawab		



Lampiran 11. Penguasaan Lahan dan Pengusahaan Ternak

A. Kepemilikan Lahan

No	Nama	Jenis Lahan									Luas Total Lahan (Ha)				Jenis Tanaman			Status Pengelolaan			Status Pengusahaan						
		Kebun (Ha)			Ladang (Ha)		Sawah (Ha)			Lain ² (Ha)	Kebun	La-dang	Sa-wah	Lain ²	Kebun	La-dang	Sa-wah	Kebun	La-dang	Sawah							
		Kb 1	Kb 2	Kb 3	Ld 1	Ld 2	Sw 1	Sw 2	Sw 3	Lain 1																	
1	Muhammadiyah	2	1								3			Coklat, Jelutung, Mangga			Sendiri										
2	Ishak	1					1	1	1		1		3	Coklat, Jeruk		Padi	Sendiri										
3	Husin A	1	1				2	2			2		4	Coklat, Jeruk, Pubadi, Jekeh, Mangga, Pinang		Padi	Sendiri		Gotong Royong								
4	Husin S	1									1			Jeruk, Coklat, Palawija, Kopi													
5	Sudarno	0,5									0,5			Karet, Pinse						Buruh Tani						Buruh tani	
6	Rudin	1	1	1							3			Karet, Coklat, Padi													
7	Sukirman	1					2	1			1		3	Karet, Jeruk		Padi											
8	Supardi	2,5	2				2				4,5		2	Karet, Mangga		Padi											
9	Sugianto																										
10	Yacub	1					1				1		1	Karet, Jeruk, Coklat		Padi											



No	Nama	Jenis Lahan									Luas Total Lahan (Ha)				Jenis Tanaman			Status Pengelolaan			Status Pengusahaan												
		Kebun (Ha)			Ladang (Ha)		Sawah (Ha)			Lain ² (Ha)	Kebun	La-dang	Sa-wah	Lain ²	Kebun	La-dang	Sa-wah	Kebun	La-dang	Sawah	Kebun	La-dang	Sawah										
		Kb 1	Kb 2	Kb 3	Ld 1	Ld 2	Sw 1	Sw 2	Sw 3	Lain 1																							
11	Umar	1	2				1				3		1		Coklat, Jeruk, rencana tanam sawit		Padi																
12	Abu	2			2						2	2			Jeruk, Rambutan, Mangga, Petai, Kelapa	Padi, Cabai, Kedelai		Hak milik	SDA				Pribadi	SDA									
13	Selam	4			4						4	4			Petai, Jengkol, Cempedak, Coklat, Jeruk	Sawit, Jambu, Kelapa, Padi, Palawija		Pribadi	SDA				Hak milik	SDA									
14	Pawit	2									2				Sawit, Jelutung, Jengkol, Kelapa, Nangka			Pribadi					Hak milik										
15	Mukhsin				5											Padi, Palawija, Jeruk, Karet, Sawit			Pribadi				Hak milik										
16	Lasimun	0,5			2						0,5	2			Kelapa, Karet, Jengkol, Pisang, Ubi	Padi, Palawija, Cabe																	
17	Parlan	2									2				Sawit, Karet			Pribadi					Hak milik										



No	Nama	Jenis Lahan									Luas Total Lahan (Ha)				Jenis Tanaman			Status Pengelolaan			Status Pengusahaan													
		Kebun (Ha)			Ladang (Ha)		Sawah (Ha)			Lain ² (Ha)	Kebun	Ladang	Sawah	Lain ²	Kebun	Ladang	Sawah	Kebun	Ladang	Sawah														
		Kb 1	Kb 2	Kb 3	Ld 1	Ld 2	Sw 1	Sw 2	Sw 3	Lain 1																								
18	Sudin	1					0,5					1		0,5		Karet, Jeruk, Mangga, Pinang, Kelapa		Padi, Palawija																
19	Kemis	1			1							1	1			Karet, Pinang, Jeruk, Mangga, Jengkol	Padi, Palawija								Hak milik									
20	Hamid	2			2		2					2	2	2		Rambutan, Duku, Durian	Padi, palawija	Padi																
21	Halija	2			2		2					2	2	2		Duku, Rambutan, Durian, Coklat, Kopi	Padi, Palwija	Padi	Pribadi	SDA	SDA			Pribadi	SDA									
22	Sianang	4	4		4	4	4	4				4	8	8	8	4	Durian, Duku, Rambutan	Padi, Palawija	Padi															
23	A Mintohari				2									2				Padi			Pribadi							Pribadi						
24	Sartono				2									2				Padi			Sendiri							Pribadi						
25	Sakimin				1	4								5				Padi			Pribadi, Ditepahkan							Pribadi						



No	Nama	Jenis Lahan									Luas Total Lahan (Ha)				Jenis Tanaman			Status Pengelolaan			Status Pengusahaan		
		Kebun (Ha)			Ladang (Ha)		Sawah (Ha)			Lain ² (Ha)	Kebun	Ladang	Sawah	Lain ²	Kebun	Ladang	Sawah	Kebun	Ladang	Sawah			
		Kb 1	Kb 2	Kb 3	Ld 1	Ld 2	Sw 1	Sw 2	Sw 3	Lain 1													
26	Warsim				2	2						4			Padi			Pribadi, Dite mpah kan					
27	Juma'in				16							16			Padi			Pribadi			Pribadi		
28	Yayak	2										2			Karet, Coklat, Pinang, Padi								
29	Draman	2			2							2	2		Kelapa, Kweni, Sawit, Jengkol, Jeruk, Jambu	SDA		Pribadi			Pribadi		
30	Abdullah	2,5			2,5							2,5	2,5		Pinang, Mengkudu, Jeruk Nipis, Coklat, Durian	Padi Lokal		Pribadi	Pribadi		Pribadi	Hak Milik	
31	Sayuti	1			3							1	3		Karet, Kelapa, Durian, Pinang, Jeruk, Coklat	Padi, Cabai		Hak Milik			Hak Milik		



No	Nama	Jenis Lahan									Luas Total Lahan (Ha)				Jenis Tanaman			Status Pengelolaan			Status Pengusahaan			
		Kebun (Ha)			Ladang (Ha)		Sawah (Ha)			Lain ² (Ha)	Kebun	Ladang	Sawah	Lain ²	Kebun	Ladang	Sawah	Kebun	Ladang	Sawah				
		Kb 1	Kb 2	Kb 3	Ld 1	Ld 2	Sw 1	Sw 2	Sw 3	Lain 1														
32	Abas	1			3						1	3			Karet, Coklat, Durian, Pinang	Padi, Cabai		Hak Milik			Hak Milik			
33	So'to	0,5			1						0,5	1			Jeruk, Duku, Durian, Coklat	Padi		Pribadi	SDA		Pribadi	SDA		
34	Suwanto	2,5			1						2,5	1			Petai, Coklat, Kelapa, Jeruk	Padi		Pribadi	Pribadi		Pribadi	Pribadi		
35	Ramli	1,5			2		1,5				1,5	2	1,5		Kelapa, kweni, Coklat, Kedondong	Rambe, Jengkol, Nangka, Duku	Padi Lokal	Pribadi	SDA	SDA	Pribadi	SDA	SDA	
											Luas (Ha)	57,5	69,5	28	4									
											Rata 2 (Ha)	1,64 285 7	1,9857 14	0,8	0,11 4286									



B. Pengusahaan Ternak

No	Nama	Jenis Ternak							Cara Pemeliharaan
		Ayam	Itik	Kambing	Sapi	Kerbau	Ikan	Angsa	Kandang/Lepas/Kola
1	Muhammadiyah								
2	Ishak	40							
3	Husin A	5							Lepas
4	Husin S								
5	Sudarno	15	25						
6	Rudin	20	10						
7	Sukirman	7	15	2					
8	Supardi	50	20						Kandang
9	Sugianto								
10	Yacub	18	3						Lepas
11	Umar								
12	Abu	10	10						Lepas
13	Selam	10	8	2					Lepas
14	Pawit	9	13	2	6		100		Lepas, Kolam
15	Mukhsin	20	12						Lepas
16	Lasimun	10	2	3	2				Lepas
17	Parlan	25	4	2	5				Lepas
18	Sudin	5	3						Lepas
19	Kemis	10	10						Lepas



No	Nama	Jenis Ternak							Cara Pemeliharaan
		Ayam	Itik	Kambing	Sapi	Kerbau	Ikan	Angsa	Kandang/Lepas/Kola
20	Hamid	50							
21	Halija	5	3	1					
22	Sianang	70					175		Kandang, Karamba
23	A Mintohari	10							Kandang
24	Sartono	5	8						
25	Sakimin	10	25					5	Lepas
26	Warsim	15	29	6					
27	Juma'in	5							Lepas
28	Yayak	10	9						
29	Draman	10	9				1		Lepas, Karamba
30	Abdullah	10							Lepas
31	Sayuti	7							Lepas
32	Abas	7							
33	So'to	10							Lepas
34	Suwanto	2		3					Lepas, kandang
35	Ramli	5							Lepas
	JUMLAH	485	218	21	13	0	276	5	
	RATA2	13,85714	6,228571	0,6	0,371429	0	7,885714	0,142857	

Lampiran 12. Jenis Komoditi Yang ditanam

No	Nama Desa	Kelompok Tani	HASIL																						
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
1	Telago Limo	Mekar sari																							
		Teluk Bahagia	400	2000	50	200					20				1200										
		Berkat Usaha		100				5900				63		15				22	50						
		Mukti Jaya A	212			107	645	950																	
		Mukti Jaya B	365	90		116		3350	75			260		34				42							
2	S. Rambut	Macan Terbang	226	475	15	6	100	300			2		1												
		Suka Damai	357	1160	23	36	89			4		143	17	27											
		Suka tani	820	1150	65	40	275	1600	5	6	2														
3	Sungai Aur	Kota Jaya		950	455	160		550		785	80	90	110	65		110	35	370		250					
		Rukun Damai					250				400						350				1250	700	300	350	150
		Berkat Usaha Baru	860	50								10							27	180					
		Karya Budi		2750		100	400													100					
TOTAL			3240	8725	608	765	1759	12650	80	795	504	566	128	141	1200	110	385	434	77	530	1250	700	300	350	150
Rata-rata			462,86	969,44	121,6	95,63	293,17	2108,33	40	265	100,8	113,2	42,67	35,25	1200	110	192,5	144,67	38,5	176,67	1250	700	300	350	150

Keterangan:

a : Jeruk Nipis
b : Coklat
c: Durian
d: Mangga
e: Pinang
k: Pete

f: Karet
g: Nangka /Cempedak
h: Duku
i: Kemiri
j: Kelapa
q: Kopi

l: Rambutan
m: Jelutung
n: Kabau
o: Mengkuudu
p: Jengkol

r: Ramin
s: Kapuk
t: Mahoni
u: Sungkai
v: Pulai
w: Bungu

Lampiran 13. Kegiatan Menebang

No	Nama	Sejak Kpn Menebang? Masih Dilakukan?	Sendirian/ kelompok?	Jumlah Anggota?	Lokasi Penebangan?	Lama Tinggal Di Hutan?	Menebang Dlm 1 Th?	Cara Mengangkut ?	Biaya 1X Penebangan ?	Pendapatan Bersih/hr dr Penebangan ?	Dibiayai Siapa?	Jumlah Kayu 1X Perjalanan Penebangan?
1	Muhammadiyah	Tidak mengambil Log, ambil untuk kayu bakar	Kelompok	2	Pinggir sungai		12X	Perahu				12-15 Ikat (1 Ikat diameter 50 cm)
2	Ishak	1980-sekarang	Kelompok	3 sampai 4	di TNB	15-30 hari	12-24 X	Ditarik	500000-750000		Pinjam	30 m3
3	Husin A	1982-2001	Kelompok	20	Hutan Sekunder	7 hari	tidak tentu	Perahu	500000		pribadi	buat Balai 200 pohon, gubuk 70 pohon
4	Husin S	1985-2003	Kelompok	2	4,5 km ke dalam hutan	pulang-pergi	48 X	Sampan, Alat kampak		30000	Pinjam ke Toke	1 minggu 2 pohom
5	Sudarno											
6	Rudin	1990	Kelompok	2	diluar Bt. Hari	15 hari		Pomping	150000(Th 1990)		sendiri	3 m3
7	Sukirman											
8	Supardi	2000-2001	Kelompok	2	Dalam kawasan	pulang-pergi, 2 Hr/minggu	12 X (2 Hr/masuk)_	Tidak tahu		15000	Orang	0,5 m3
9	Sugianto											
10	Yacub	2000-2001	Kelompok	3	3 km dari pintu gerbang	10 hari PP	24	Rakit	200000	15000	Hutang cukong	3 m3
11	Umar	2000-2001, Sekarang kayu bakar	Kelompok	3	2 km masuk TNB	tidak menginap	24	Rakit	200000	15000	Hutang cukong	
12	Abu	Tidak Pernah										
13	Selam	Tidak Pernah										
14	Pawit	Tidak Pernah										



No	Nama	Sejak Kpn Menebang? Masih Dilakukan?	Sendirian/ kelompok?	Jumlah Anggota?	Lokasi Penebangan?	Lama Tinggal Di Hutan?	Menebang Dlm 1 Th?	Cara Mengangkut ?	Biaya 1X Penebangan ?	Pendapatan Bersih/hr dr Penebangan ?	Dibiayai Siapa?	Jumlah Kayu 1X Perjalanan Penebangan?
15	Mukhsin	Tidak Pernah										
16	Lasimun	Belum Pernah										
17	Parlan	Tidak Pernah										
18	Sudin	Tidak Pernah										
19	Kemis	Tahun 1999-2000, Sekarang tidak lagi	Kelompok	4	Sungai Batang	1 minggu	hanya 3 bulan	Di ongak	200000-300000	500000	Sayuti (jambi)	40 m3
20	hamid											
21	Halijah											
22	Sianang											
23	A Mintohari											
24	Sartono											
25	Sakimin											
26	Warsim											
27	Juma'in											
28	Yayak											
29	Draman	1998-2000, Tidak	Kelompok	5 sampai 8	S Sawah	10-15 Hari	12 kali	Ongkak dan dihanyutkan di sungai	1.5 juta	13400	A Peng/ Toke jambi	5 Pohon (25 btg Log)
30	Abdullah	1998-2002, Tidak Lagi	Kelompok	5 sampai 8	Sungai Sawah (TNB)	10-15 Hari	12 kali	Ongkak dan dihanyutkan di sungai	1.5 juta	13400	A Peng/ Toke jambi	6 Pohon (25 btg Log)
31	Sayuti	1998-sekarang (Tp tdk serutin dulu)	Dulu kelompok, sekarang sendirian	5	Sungai Sawah	1 minggu	12 kali	Ongkak	1 juta	30000	A Peng/ Toke jambi	7 potong Kayu (10 m3)
32	Abas	1998-sekarang	Dulu	5	Sungai Sawah	2 minggu	13 kali	Ongkak	1 juta	50000	A Peng/	8 potong Kayu



No	Nama	Sejak Kpn Menebang? Masih Dilakukan?	Sendirian/ kelompok?	Jumlah Anggota?	Lokasi Penebangan?	Lama Tinggal Di Hutan?	Menebang Dlm 1 Th?	Cara Mengangkut ?	Biaya 1X Penebangan ?	Pendapatan Bersih/hr dr Penebangan ?	Dibiayai Siapa?	Jumlah Kayu 1X Perjalanan Penebangan?
		(Tp tdk serutin dulu)	kelompok, sekarang sendirian								Toke jambi	(10 m3)
33	So'to	1998-2000, sekarang tidak lagi	Kelompok	6	Sungai Sawah (TNB)	7-15 hari	24 kali	Ongkak	700000	500000	Hasyim	10 m3
34	Suwanto	Tidak Pernah										
35	Ramli	1999-2000, sekarang tidak lagi.	Kelompok	8	Sungai Sawah (TNB)	7-30 Hari	12 kali	Ongkak	1500000	257000	A Peng dan sendiri	50 batang, 80 bantalan

Lampiran 13 (Lanjutan)

No	Nama	Pohon di Hutan Berkurang ?	Kira2 Berapa Th Hutan Akan Habis ?	Log Di Potong Di Hutan?	Ukuran Log yg Ditebang?	Kemana Kayu Dijual?	Harga Kayu/m3 di Hutan? Sawmill?	Jenis Pohon	Alasan Menebang Pohon tsb?	Resiko Penebangan				Penebang Membuat Api di Hutan? Untuk?	Api dipadamkan lg?
										Binatang Buas	Kecelakaan Kerja	Ditangkap Petugas	Lain2		
1	Muhammad iyah	berkurang	Tergantung di Cukong yg tidak ada		<10 cm			Pagar, Krupuk, Malus	Mudah dinyalakan/di belah	1		1			
2	Ishak	berkurang	Tahun 2006	dihutan	2,4 m (25x25)	ke Toke	650000	Ramin, Meranti	Sesuai Pesanan	1	1	1		Ya, untuk masak	Dimatikan
3	Husin A	berkurang, 1995			Log	tangkulak	600000(Th 2003)	Meranti, Kamper, Ramin	Laku dijual			1		Ya, untuk memasak	Dipadamkan
4	Husin S	2002	10 tahun		tinggi 4, diamtr 40	tetangga	300000	Macang Hutan, Pagar, rengas	Karena Permintaan					Ya, untuk rokok	Dipadamkan

No	Nama	Pohon di Hutan Berkurang ?	Kira2 Berapa Th Hutan Akan Habis ?	Log Di Potong Di Hutan?	Ukuran Log yg Ditebang?	Kemana Kayu Dijual?	Harga Kayu/m3 di Hutan? Sawmill?	Jenis Pohon	Alasan Menebang Pohon tsb?	Resiko Penebangan				Penebang Membuat Api di Hutan? Untuk?	Api dipadamkan lg?
										Binatang Buas	Kecelakaan Kerja	Ditangkap Petugas	Lain2		
5	Sudarno														
6	Rudin	ya, berkurang		dihutan	diameter 30 cm			Pager		1				Memasak	Ya, dipadamkan
7	Sukirman														
8	Supardi	th 2000	100 th	log	diametr 30, pjg 4 m	Cukong		Pager				1			
9	Sugianto														
10	Yacub		20 th	Dipotong 4 m	kell 35-50 cm	Cukong	200000	Pager, Meranti, Durian	Sesuai permintaan pemesan	1	1				
11	Umar														
12	Abu														
13	Selam														
14	Pawit														
15	Mukhsin														
16	Lasimun														
17	Parlan														
18	Sudin														
19	Kemis	Ya	5 tahun	Ya	diamter 60 cm, tinggi 15-20 m	Jambi		Ramin	Sesuai pesanan				1	Memasak	Ya
20	hamid														
21	Halijah														
22	Sianang														
23	A Mintohari														
24	Sartono														
25	Sakimin														
26	Warsim														



No	Nama	Pohon di Hutan Berkurang ?	Kira2 Berapa Th Hutan Akan Habis ?	Log Di Potong Di Hutan?	Ukuran Log yg Ditebang?	Kemana Kayu Dijual?	Harga Kayu/m3 di Hutan? Sawmill?	Jenis Pohon	Alasan Menebang Pohon tsb?	Resiko Penebangan				Penebang Membuat Api di Hutan? Untuk?	Api dipadamkan lg?
										Binatang Buas	Kecelakaan Kerja	Ditangkap Petugas	Lain2		
27	Juma'in														
28	Yayak														
29	Draman	Ya, Berkurang		Dihutan	D=30-70 cm , T= 20-35 m	A Peng (Penampung)	Hutan=250000, Sawmill=450000	Ramin	Pesanan Pengumpul			1		Memasak	Ya
30	Abdullah	Mulai berkurang		ya, Dihutan	D=30-70 cm , T= 20-35 m	A Peng (Penampung)	Hutan=250000, Sawmill=450000	Ramin	Pesanan Penadah			1		Memasak	Ya
31	Sayuti	Ya, Mulai berkurang	2 atau 3 tahun	Ya	d= 60 - 100 m, t= 30 m	Sawmill	Hutan=400000, Sawmill=700000	Meranti, Ramin, Punah	Itu yang dibutuhkan	1	1	1		Memasak	Ya
32	Abas	Ya, Mulai berkurang	2 atau 3 tahun	Ya	d= 60 - 100 m, t= 30 m	Sawmill	Hutan=400000, Sawmill=700000	Meranti, Ramin, Punah	Itu yang dibutuhkan	1	1	1		Memasak	Ya
33	So'to	Ya, Mulai berkurang	3 tahun	ya	d=1,5 m, t= 16 m		Luar=450000	Ramin	Mahal pada saat itu					Memasak	Ya
34	Suwanto														
35	Ramli	Ya, Mulai Berkurang	3 tahun lagi	Ya	d=1-2m, t= 28-35 m	Jambi	Hutan =270000, Sawmill 750000	Ramin	Kualitas kayu pd saat itu bagus	1				Memasak	Ya

Jumlah	7	4	9	0
Persentase	20	11,43	25,71	0
Keterangan	23 Responden Tidak Menjawab Pertanyaan			

Lampiran 14. Konsumsi Energi

No	Nama	Jenis Barang														
		Energi														
		Memasak														
		Kayu Bakar						Minyak Tanah						Gas		
		Seminggu Lalu			Sebulan Lalu			Seminggu Lalu			Sebulan Lalu			Sebulan Lalu		
		Fisik (ikat)	Harga	Total (Rp)	Fisik (ikat)	Harga	Total (Rp)	Fisik (L)	Harga	Total (Rp)	Fisik (L)	Harga	Total (Rp)	Fisik (Tabung)	Harga	Total (Rp)
1	Muhamma diyah	3	2000	6000												
2	Ishak	10	2000	20000												
3	Husin A	2	2000	4000												
4	Husin S	3	2000	6000												
5	Sudarno	2	2000	4000												
6	Rudin	2	2000	4000												
7	Sukirman	3	2000	6000												
8	Supardi	2	2000	4000												
9	Sugianto															
10	Yacub	4	2000	8000												
11	Umar	5	2000	10000												
12	Abu	7	2000	14000	28	2000	56000	1	4000	4000	4	4000	16000			
13	Selam	0,5	2000	1000	2	2000	4000	1	4000	4000	4	4000	16000			
14	Pawit	2,5	2000	5000	10	2000	20000	1	4000	4000	4	4000	16000			
15	Mukhsin	7	2000	14000	28	2000	56000	1	4000	4000	4	4000	16000			
16	Lasimun	28	2000	56000	112	2000	224000	3,5	4000	14000	14	4000	56000			
17	Parlan	35	2000	70000	140	2000	280000	3,5	4000	14000	14	4000	56000			
18	Sudin	4	2000	8000				3	4000	12000						
19	Kemis	35	2000	70000	140	2000	280000	2	4000	8000						





No	Nama	Jenis Barang														
		Energi														
		Memasak														
		Kayu Bakar						Minyak Tanah						Gas		
		Seminggu Lalu			Sebulan Lalu			Seminggu Lalu			Sebulan Lalu			Sebulan Lalu		
		Fisik (ikat)	Harga	Total (Rp)	Fisik (ikat)	Harga	Total (Rp)	Fisik (L)	Harga	Total (Rp)	Fisik (L)	Harga	Total (Rp)	Fisik (Tabung)	Harga	Total (Rp)
20	Hamid	3	2000	6000				1	4000	4000						
21	Halija	3	2000	6000				7	4000	28000						
22	Sianang	2	2000	4000				1	4000	4000						
23	A Mintohari	1	2000	2000												
24	Sartono				20	2000	40000									
25	Sakimin	3	2000	6000	252	2000	504000	7	4000	28000						
26	Warsim	4	2000	8000				7	4000	28000						
27	Juma'in															
28	Yayak				20	2000	40000	1	4000	4000						
29	Draman	5	2000	10000	20	2000	40000	7	4000	28000	28	4000	112000			
30	Abdullah	5	2000	10000	20	2000	40000	3,5	4000	14000	14	4000	56000			
31	Sayuti	3	2000	6000	12	2000	24000	3,5	4000	14000	14	4000	56000	0,5	34000	
32	Abas	3	2000	6000	12	2000	24000	3,5	4000	14000	14	4000	56000	0,5	34000	
33	So'to	3	2000	6000	30	2000	60000	1	4000	4000	4	4000	16000			
34	Suwanto	7	2000	14000	28	2000	56000	1	4000	4000	4	4000	16000			
35	Ramli	14	2000	28000	50	2000	100000	2,5	4000	10000	10	4000	40000			
	Jumlah	211		422000	924		1848000	62		248000	132		528000	1	68000	
	Rata-rata	6,80645161		13612,9	54,352941		108705,9	2,952381		11809,52	10,15385		40615,38	0,5	34000	

Lampiran 14. Konsumsi Energi (Lanjutan)

No	Nama	Jenis Barang													
		Energi													
		Listrik Non PLN				Pelita/Sentir/Obor						Lainnya (*Diesel)			
		Seminggu Lalu		Sebulan Lalu		Seminggu Lalu			Sebulan Lalu			Seminggu Lalu		Sebulan Lalu	
		Fisik	Harga	Fisik	Harga	Fisik (L)	Harga	Total (Rp)	Fisik	Harga	Total (Rp)	Fisik (L)	Harga	Fisik (L)	Harga
1	Muhammadiyah					2	4000	8000							
2	Ishak					4	4000	16000							
3	Husin A					4	4000	16000							
4	Husin S					2	4000	8000							
5	Sudarno					2	4000	8000							
6	Rudin					2	4000	8000							
7	Sukirman					2	4000	8000							
8	Supardi					3	4000	12000							
9	Sugianto														
10	Yacub					5	4000	20000							
11	Umar					4	4000	16000							
12	Abu					2	4000	8000	8	4000	32000				
13	Selam					2	4000	8000	8	4000	32000				
14	Pawit					1,5	4000	6000	6	4000	24000				
15	Mukhsin					3,5	4000	14000	14	4000	56000				
16	Lasimun					3	4000	12000	12	4000	48000				
17	Parlan					3,5	4000	14000	14	4000	56000				
18	Sudin					3	4000	12000							



No	Nama	Jenis Barang													
		Energi													
		Listrik Non PLN				Pelita/Sentir/Obor						Lainnya (*Diesel)			
		Seminggu Lalu		Sebulan Lalu		Seminggu Lalu			Sebulan Lalu			Seminggu Lalu		Sebulan Lalu	
		Fisik	Harga	Fisik	Harga	Fisik (L)	Harga	Total (Rp)	Fisik	Harga	Total (Rp)	Fisik (L)	Harga	Fisik (L)	Harga
19	Kemis					7	4000	28000	28	4000	112000				
20	Hamid					3,5	4000	14000							
21	Halija					3,5	4000	14000							
22	Sianang					3,5	4000	14000							
23	A Mintohari					3,5	4000	14000							
24	Sartono					3,5	4000	14000							
25	Sakimin					3	4000	12000							
26	Warsim					1,5	4000	6000							
27	Juma'in	28 L	175000			3	4000	12000							
28	Yayak					4	4000	16000							
29	Draman					3,5	4000	14000	14	4000	56000				
30	Abdullah					3,5	4000	14000	14	4000	56000				
31	Sayuti											7	75000	28	300000
32	Abas											7	75000	28	300000
33	So'to														
34	Suwanto	450 watt	8750		34000										
35	Ramli														
	Jumlah					91,5		366000	118		472000	14	150000	56	600000
	Rata-rata					3,155172414		12620,68966	13,111111111		52444,44444	0,4	4285,714286	1,6	17142,85714



Lampiran 14. Konsumsi Energi (Lanjutan)

No	Nama	Jenis Barang											
		Transportasi											
		Motor sendiri				Kendaraan Umum				Transportasi Air			
		Seminggu Lalu		Sebulan Lalu		Seminggu Lalu		Sebulan Lalu		Seminggu Lalu		Sebulan Lalu	
		Fisik (L)	Harga	Fisik (L)	Harga	Fisik	Harga	Fisik	Harga	Fisik (L)	Harga	Fisik (L)	Harga
1	Muhammadiyah												
2	Ishak												
3	Husin A												
4	Husin S												
5	Sudarno												
6	Rudin	1											
7	Sukirman												
8	Supardi												
9	Sugianto												
10	Yacub												
11	Umar												
12	Abu	3	18000	12	72000								
13	Selam										1 X	30000	
14	Pawit												
15	Mukhsin	3	18000	18	108000								
16	Lasimun												
17	Parlan												
18	Sudin										1 X	30000	
19	Kemis	21		84									
20	Hamid												
21	Halija					1 X	35000	4 X	140000	2 X	40000	8 X	80000



No	Nama	Jenis Barang											
		Transportasi											
		Motor sendiri				Kendaraan Umum				Transportasi Air			
		Seminggu Lalu		Sebulan Lalu		Seminggu Lalu		Sebulan Lalu		Seminggu Lalu		Sebulan Lalu	
		Fisik (L)	Harga	Fisik (L)	Harga	Fisik	Harga	Fisik	Harga	Fisik (L)	Harga	Fisik (L)	Harga
22	Sianang												
23	A Mintohari												
24	Sartono												
25	Sakimin												
26	Warsim							1 X	50000				
27	Juma'in	42	294000							560	280000		
28	Yayak							1 X	50000				
29	Draman									1 X	12500	2 X	50000
30	Abdullah											1 X	5000
31	Sayuti			1 X	100000			1 X	37000				
32	Abas			1 X	100000			1 X	37000				
33	So'to									14	84000	56	336000
34	Suwanto												
35	Ramli									4	20000	16	
	Jumlah	70	330000	114	380000					578	436500	72	531000
	Rata-rata	2	9428,571429	3,257142857	10857,14286					16,51428571	12471,42857	2,057142857	15171,42857