

**Tanggal, 26 Juli 2022**

**PENILAIAN STOK KARBON TINGGI (SKT)  
DI AREAL PLASMA**

**PT. PARAMITRA INTERNUSA PRATAMA**

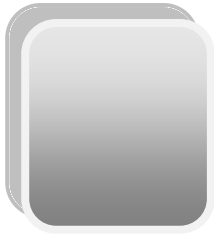
**KABUPATEN KAPUAS HULU, PROVINSI KALIMANTAN  
BARAT**

**Oleh :**

**SISWOYO**



**DEPARTEMEN KONSERVASI SUMBERDAYA HUTAN DAN EKOWISATA  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2022**



## KATA PENGANTAR

---

Kami memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan segala ridho-Nya kami dapat menyusun Laporan Penilaian Stok Karbon Tinggi (SKT) di areal plasma PT. Paramitra Internusa Pratama (PT. PIP), Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat. Penilaian SKT ini sebagai sebuah gambaran mengenai SKT di areal yang dikaji.

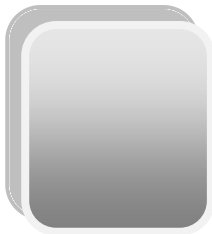
Dalam pembangunan perkebunan kelapa sawit berkelanjutan, penyusunan dokumen penilaian SKT merupakan sebuah kegiatan yang harus dipenuhi.

Akhir kata, semoga Laporan Penilaian SKT ini diterima oleh semua pihak. Saran dan masukan sangat diharapkan demi penyempurnaan laporan ini maupun untuk perbaikan-perbaikan kedepan.

Bogor, 26 Juli 2022

Hormat kami,

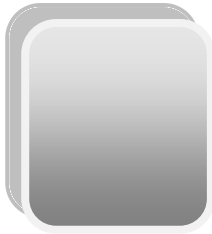
**Siswoyo**



# DAFTAR ISI

---

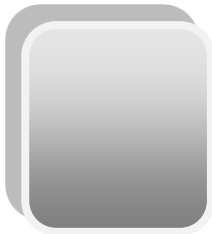
	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1-1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1-1
1.2. Tujuan .....	1-1
<b>BAB 2. JANGKA WAKTU PENILAIAN</b> .....	<b>2-1</b>
<b>BAB 3. HASIL INVENTARISASI HUTAN SKT</b> .....	<b>3-1</b>
3.1. Inventarisasi Plot Hutan. ....	3-1
3.1.1. Verifikasi Tutupan Lahan.....	3-1
3.1.2. Desain Sampel Inventarisasi.....	3-1
3.1.3. Metodologi Penghitungan Karbon. ....	3-4
3.1.4. Perhitungan Luas Bidang Dasar Setiap Plot SKT.....	3-6
3.1.5. Tes Statistik yang Diterapkan.....	3-7
3.2. Klasifikasi Hutan SKT dan Penilaian Karbon.....	3-7
3.2.1. Hasil Inventarisasi Hutan SKT.....	3-7
3.2.2. Deskripsi Stratum. ....	3-8
3.2.3. Perkiraan Luas untuk Stratifikasi Vegetasi.....	3-11
3.2.4. Peta Stratifikasi Vegetasi.....	3-11
3.2.5. Estimasi Cadangan Karbon untuk Stratifikasi Vegetasi. ....	3-12
3.2.6. Analisis Statistik Cadangan Karbon. ....	3-12
<b>BAB 4. REKOMENDASI PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN</b> .....	<b>4-1</b>
4.1. Penilaian Ancaman.....	4-1
4.2. Rekomendasi.....	4-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>D-1</b>



## DAFTAR GAMBAR

---

	Halaman
<b>Gambar 3.1.</b> Desain Sampel Inventarisasi Hutan SKT .....	3-1
<b>Gambar 3.2.</b> Peta Lokasi Plot Sampel SKT di Areal Plasma PT. PIP .....	3-3
<b>Gambar 3.3.</b> Metode Pengukuran Pada Berbagai Bentuk Pohon .....	3-4
<b>Gambar 3.4.</b> Peta Stratifikasi Tutupan Lahan SKT di Areal Plasma PT. PIP.....	3-12
<b>Gambar 4.1.</b> Peta Areal Pengelolaan dan Pemantauan SKT di dalam Areal Plasma PT. PIP .....	4-3



## DAFTAR TABEL

---

	Halaman
<b>Tabel 2.1.</b> Tata Waktu Kegiatan Penilaian SKT di Areal Plasma PT. PIP .....	2-1
<b>Tabel 3.1.</b> Jumlah Sampel yang Diperlukan untuk Survey Penutupan Lahan dan Cadangan Karbon .....	3-2
<b>Tabel 3.2.</b> Deskripsi Model untuk Pendugaan Total Biomassa di atas Permukaan Hutan Dipterocarpa .....	3-5
<b>Tabel 3.3.</b> Sumber Perkiraan Kepadatan Kayu (BJ) .....	3-6
<b>Tabel 3.4.</b> Pengelompokan kelas SKT dan Non SKT di Areal Plasma PT. PIP bila suatu Plot terdapat Tanaman Perkebunan .....	3-7
<b>Tabel 3.5.</b> Sebaran Kelas Diameter pada Kelas Tutupan Lahan SKT di Areal Plasma PT. PIP .....	3-7
<b>Tabel 3.6.</b> Deskripsi Stratum Kelas Tutupan Lahan SKT di Areal Plasma PT. PIP .....	3-8
<b>Tabel 3.7.</b> Luas dan Prosentase per Kelas Tutupan Lahan di dalam Areal Plasma PT. PIP .....	3-11
<b>Tabel 3.8.</b> Estimasi Cadangan Karbon per Kelas Tutupan Lahan di Areal Plasma PT. PIP .....	3-12
<b>Tabel 3.9.</b> Analisis Statistik Cadangan Karbon di Areal Plasma PT. PIP .....	3-13
<b>Tabel 3.10.</b> Analisis <i>Scheffe</i> Cadangan Karbon di Areal Plasma PT. PIP .....	3-13
<b>Tabel 3.11.</b> Kelas Inventarisasi Hutan di Areal Plasma PT. PIP .....	3-14
<b>Tabel 4.1.</b> Ancaman terhadap Areal SKT di Areal Plasma PT. PIP .....	4-1
<b>Tabel 4.2.</b> Rekomendasi Pengelolaan dan Pemantauan SKT di dalam Areal Plasma PT. PIP .....	4-2

### **1.1. Latar Belakang**

PT. Paramitra Internusa Pratama (PT. PIP) merupakan perusahaan swasta nasional yang berusaha di bidang pengusahaan perkebunan kelapa sawit. PT. PIP secara administratif terletak di Kecamatan Semitau, Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat.

PT. PIP merupakan salah satu perusahaan yang berkomitmen kuat untuk melakukan pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang berwawasan lingkungan untuk menjamin kelestarian produksi, lingkungan dan sosial budaya. Dalam rangka mencapai keseimbangan antara produksi, lingkungan dan sosial ekonomi budaya, maka unit manajemen perkebunan kelapa sawit harus menerapkan prinsip-prinsip pengelolaan terbaik (*best practices management principles*), baik secara sukarela maupun atas ketaatan terhadap peraturan perundangan yang berlaku. Penilaian stok karbon tinggi merupakan salah satu kegiatan yang harus dilakukan untuk menjaga fungsi tersebut. Penilaian stok karbon tinggi ini menjadi sangat penting saat ini di tengah-tengah isu perubahan iklim/pemanasan global yang mengemuka. Setiap pembukaan perkebunan kelapa sawit harus benar-benar diperhatikan sejauh mana pelaku usaha dapat meminimalkan emisi yang terjadi melalui upaya konservasi karbon stok.

Di dalam Standar RSPO P&C hasil revisi (2013), pada Kriteria 7.8 disebutkan bahwa pengembangan perkebunan baru didesain untuk meminimalkan emisi gas rumah kaca netto. Indikator dalam kriteria ini mencakup : (1) Stok karbon dalam areal pembangunan yang diajukan dan sumber-sumber emisi potensial utama yang dapat merupakan akibat langsung dari pembangunan harus diidentifikasi dan diestimasi dan (2) Harus ada rencana untuk meminimalkan emisi gas rumah kaca netto dengan mempertimbangkan penghindaran lahan-lahan dengan stok karbon tinggi dan/atau opsi pengasingan.

Kegiatan penilaian stok karbon tinggi ini sebagai salah satu wujud komitmen PT. PIP terhadap kelestarian (*commitment to sustainability*). Hal ini juga merupakan bentuk kepatuhan PT. PIP terhadap Prinsip dan Kriteria yang sudah ditetapkan RSPO dalam melakukan kegiatan pengelolaan perkebunan kelapa sawit, baik pada saat pembukaan baru maupun saat operasional.

### **1.2. Tujuan**

Tujuan umum kegiatan penilaian stok karbon tinggi di areal plasma PT. PIP adalah untuk mendukung pengembangan rencana tata ruang kebun (*land use planning*) dengan mempertahankan areal dengan stok karbon tinggi. Tujuan khusus dari kegiatan tersebut adalah :

1. Mendeliniasi kelas tutupan lahan;
2. Mengidentifikasi dan mendeliniasi lahan milik masyarakat;
3. Mengidentifikasi areal dengan stok karbon tinggi; dan
4. Memberikan rekomendasi untuk pengembangan areal dan rencana konservasi.

# BAB 2

## JANGKA WAKTU PENILAIAN

---

Kegiatan Penilaian SKT di areal plasma PT. PIP dilaksanakan selama 5 (lima) bulan yaitu dari Bulan Maret sampai Juli 2022, seperti disajikan pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2.1.** Tata Waktu Kegiatan Penilaian SKT di Areal Plasma PT. PIP

No.	Kegiatan	Waktu
<b>A.</b>	<b>Pra-penilaian</b>	
1	Pertukaran Informasi	28 Maret – 1 April 2022
2	Pengumpulan Informasi	4 – 8 April 2022
3	Persiapan dan Perencanaan	11 – 15 April 2022
<b>B.</b>	<b>Fase Penilaian</b>	
1	Pengumpulan Data di Lapangan	19 - 20 April 2022
a.	<i>Opening Meeting</i>	19 Maret 2022
b.	Inventarisasi Stok Karbon	19 - 27 Maret 2022
c.	FPIC	19 - 27 Maret 2022
d.	Pengolahan dan Analisis	19 - 27 Maret 2022
e.	<i>Closing Meeting</i>	29 Maret 2022
2	Penyusunan Draft Laporan	30 Maret – 30 April 2022
3	Review oleh Perusahaan	4 Mei – 8 Juni 2022
4	Penyempurnaan Laporan Akhir	9 Juni – 26 Juli 2022

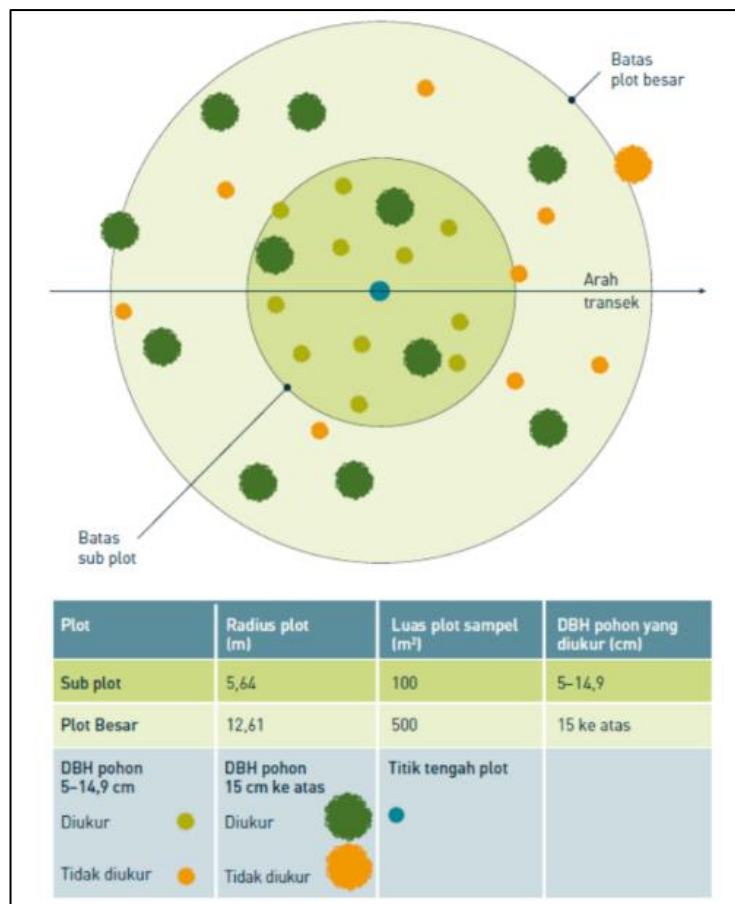
**3.1. Inventarisasi Plot Hutan**

**3.1.1. Verifikasi Tutupan Lahan**

Verifikasi dilakukan melalui dua cara, yaitu verifikasi lapangan secara visual dan pengukuran lapangan (Congalton dan Green, 2009). Pengukuran lapangan dilakukan melalui pengukuran biomassa (Bakker *et al.*, 2009). Pengamatan secara visual dilakukan dengan melakukan observasi tutupan lahan berupa spesies dominan atau stratifikasi tajuk (Congalton dan Green, 2009); sedangkan pengukuran lapangan dilakukan dengan membuat petak ukur untuk menduga nilai biomassa dengan mengukur DBH (diameter setinggi dada : 1,30 m).

**3.1.2. Desain Sampel Inventarisasi**

Desain plot sampel yang digunakan pada kegiatan inventarisasi hutan di areal plasma PT. PIP adalah dua lingkaran konsentris dari suatu titik pusat berupa plot besar dengan luas 500 m<sup>2</sup> atau 0,05 ha dan sub plot dengan luas 100 m<sup>2</sup> atau 0,01 ha. Pada plot besar, data yang diukur adalah seluruh pohon dengan diameter > 15 cm; sedangkan pada sub plot, data yang diukur adalah seluruh pohon dengan diameter 5 – 14,9 cm (**Gambar 3.1**).



Sumber : Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi (2018d).

**Gambar 3.1.** Desain Sampel Inventarisasi Hutan SKT



Berdasarkan *Toolkit* Modul 4 (Stratifikasi Hutan dan Vegetasi) Tahun 2018, pedoman umum yang berlaku adalah setidaknya 50 sampel dikumpulkan untuk setiap kelas tutupan lahan (Congalton dan Green 1999). Untuk wilayah yang lebih luas (lebih dari 400.000 ha) disarankan setidaknya 75 sampel dikumpulkan untuk setiap kelas tutupan lahan (Congalton dan Green 1999). Jumlah sampel untuk pengukuran biomassa ditentukan menggunakan metode rancangan percobaan dengan melihat variable standar deviasi nilai karbon AGB pada setiap kelas tutupan lahan dengan menggunakan persamaan :

$$N = \frac{t^2 \times s^2}{E^2}$$

Keterangan:

N = jumlah sampel

t = nilai t dari tabel uji t Student untuk selang kepercayaan 90%

s = standar deviasi yang diduga berdasarkan data set yang ada dari tipe hutan yang serupa.

E = standar error sebagai persentase dugaan nilai rata-rata

Jumlah sampel berdasarkan persamaan di atas adalah 138 sampel (**Table 3.1**). Kelas tutupan lahan yang digunakan sebagai dasar penentuan sampel biomassa adalah klasifikasi tutupan lahan awal.

**Tabel 3.1.** Jumlah Sampel yang Diperlukan untuk Survey Penutupan Lahan dan Cadangan Karbon

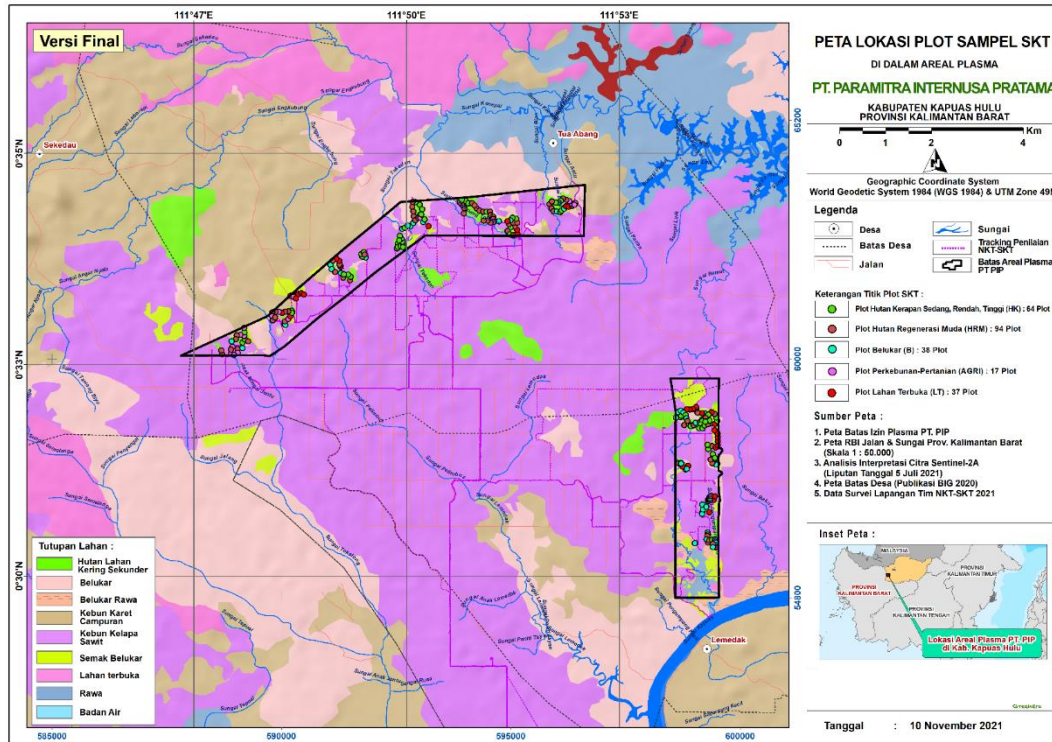
Kelas Kerapatan	Nilai t	Standar Deviasi*) (ton-C/ha)	Mean**) (ton-C/ha)	Kisaran Cadangan Karbon AGB (ton-C/ha)	Rencana Jumlah Plot	Realisasi**)
Hutan lahan kering sekunder	1,295	35	138,21	>75	11	74
Belukar	1,309	20	47,07	35-75	31	94
Semak belukar	1,306	10	23,26	15-35	32	38
Semak dan lahan terbuka	1,311	5	8,14	5-15	65	37
<b>Total</b>					<b>138</b>	<b>233</b>

Sumber : \*) = Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi (2018d).

\*\*) = Hasil Penilaian NKT-SKT di areal HGU PT. TTT (2019).

Keterangan : \*\*\*) : Realisasi jumlah sampel 250 plot : 233 plot sampel seperti tersaji pada Tabel 8.2 dan 17 plot sampel di kelas tutupan lahan Perkebunan-pertanian.

Distribusi lokasi titik sampel dilakukan dengan cara *purposive*. Lokasi pengambilan sampel juga ditujukan untuk melakukan koreksi tutupan lahan awal terhadap hasil pendugaan biomassa di lapangan sehingga menghasilkan data tutupan lahan akhir yang lebih akurat (**Gambar 3.2**).



**Gambar 3.2.** Peta Lokasi Plot Sampel SKT di Areal Plasma PT. PIP

Kegiatan inventarisasi hutan SKT dilakukan di areal plasma PT. PIP seluas ± 1.208,57 ha. Jumlah plot sampel yang diukur untuk analisis stok karbon adalah sebanyak 250 plot sampel yang tersebar di 7 (tujuh) kelas tutupan lahan yaitu 16 plot sampel di Hutan Kerapatan Tinggi (HK3), 30 plot sampel di Hutan Kerapatan Sedang (HK2), 18 plot sampel di Hutan Kerapatan Rendah (HK1), 94 plot sampel di Hutan Regenerasi Muda (HRM), 38 plot sampel di Belukar (B), 37 plot sampel di lahan terbuka (LT), dan 17 plot sampel di Perkebunan-Pertanian (AGRI).

Untuk menghasilkan data yang tepat dan akurat maka kegiatan inventarisasi hutan harus dilakukan dengan terencana dan terukur. Keakuratan data yang diperoleh dalam inventarisasi hutan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Pembuatan plot inventarisasi hutan SKT

Dalam pembuatan sub plot dan plot besar dalam inventarisasi hutan SKT agar akurat dilakukan dengan cara menggunakan 4 tali, dimana masing-masing tali sudah diberi tanda 5,64 m (untuk sub plot) dan 12,61 m (untuk plot besar). Keempat tambang tersebut selanjutnya diikatkan pada pohon tengah (titik pusat plot), selanjutnya masing-masing tali ditarik kearah utara, selatan, barat dan timur.

2. Penentuan pohon-pohon yang termasuk dalam plot inventarisasi hutan

Pohon-pohon yang diukur diameternya dalam inventarisasi hutan adalah pohon-pohon yang masuk di dalam sub plot (diameter 5-14,9 cm atau keliling 16 - < 47 cm) dan plot besar (diameter > 15 cm atau keliling > 47,1 cm). Pohon-pohon yang berada di batas lingkaran akan diukur diameter/kelilingnya, sedangkan pohon-pohon yang berada di batas lingkaran dan posisinya lebih condong keluar plot maka tidak diukur diameter/kelilingnya.

3. Pengukuran diameter/keliling pohon

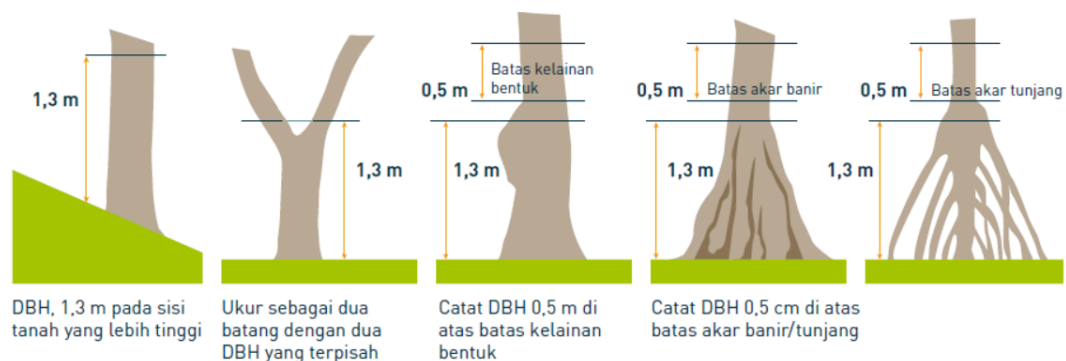
Dalam inventarisasi hutan, setiap pohon diukur keliling batangnya. Kemudian untuk menentukan diameternya dilakukan dengan cara melakukan konversi dari keliling pohon ke diameter. Dalam melakukan pengukuran keliling pohon dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Keliling pohon normal diukur setinggi dada yaitu diukur pada ketinggian 1,30 meter di atas permukaan tanah.
  - b. Pohon dengan kondisi tidak normal, keliling pohon diukur dengan ketentuan sebagai berikut :
    - Pada pohon berbanir setinggi lebih dari 1,30 meter, diameter diukur pada ketinggian 20 cm di atas banir.
    - Pada pohon dengan perakaran tinggi maka diameter diukur pada ketinggian 1,30 m di atas akar/pangkal batang
    - Pada pohon yang mempunyai batang utama lebih dari satu di bawah ketinggian 1,3 m maka pohon tersebut tercatat mempunyai lebih dari satu ukuran diameter, masing-masing dicatat sebagai data diameter.
    - Pada pohon yang batang utamanya membengkok atau mengecil pada ketinggian 1,30 meter, maka diameter diukur pada ketinggian 20 cm di atas batang yang bengkok/mengecil tersebut.
  - c. Pohon yang tumbuhnya tidak tegak lurus atau miring maka pengukuran diameter dilakukan tegak lurus batang pada bagian arah kemiringan pohon setinggi 1,30 m.
  - d. Pada pohon yang tumbuh di tempat miring maka pengukuran diameter dilakukan di sisi sebelah atas batang setinggi 1,30 m.
4. Pengukuran kerapatan tajuk

Data kerapatan tajuk diperoleh dari pengolahan transformasi indeks vegetasi SAVI (**Soil Adjusted Vegetation Index**) pada Citra Sentinel-2B ([rosegislabs.com](http://rosegislabs.com)). Hasil yang diperoleh berupa nilai indeks kerapatan tajuk kayu putih yang dibagi menjadi tiga kelas kerapatan vegetasi yaitu; rendah (<40%), sedang (40-70%), dan tinggi (>70%).

### 3.1.1.2. Metodologi Pengambilan Sampel Hutan

Pengukuran inventarisasi hanya dilakukan pada jenis tumbuhan besar, yang memiliki diameter setinggi dada (*diameter at breast/dbh*) lebih dari 5 cm. Pada plot besar (500 m<sup>2</sup>), data yang diukur adalah seluruh pohon dengan diameter > 15 cm, sedangkan pada sub plot (100 m<sup>2</sup>), data yang diukur adalah seluruh pohon dengan diameter 5 – 14,9 cm. Pohon-pohon yang sudah diidentifikasi jenis dan diukur diameter batangnya, kemudian dicatat dalam *tally sheet* dan diberi tanda dengan *flagging tape*. Metode pengukuran diameter pada berbagai bentuk pohon disajikan pada **Gambar 3.3**.



**Gambar 3.3.** Metode Pengukuran Pada Berbagai Bentuk Pohon

### 3.1.3. Metodologi Penghitungan Karbon

#### Persamaan Alometrik:

Metodologi yang digunakan dalam perhitungan karbon adalah metode *non destructive sampling* atau metode analisis karbon tanpa pemanenan. Dalam prakteknya, pengukuran karbon dilakukan melalui pengukuran diameter batang pohon (*diameter breast high/DBH*). Setelah data DBH diperoleh beserta jumlah vegetasi dalam setiap plot,

tahap selanjutnya dilakukan perhitungan nilai batang setiap hektarnya. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

**Batang per hektar = (jumlah pohon dalam plot)/(ukuran plot dalam satuan hektar).**

Seluruh informasi DBH dari vegetasi yang diukur selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai stok karbon pada setiap vegetasi. Selanjutnya nilai stok karbon setiap vegetasi dijumlahkan dalam satu plot. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung nilai stok karbon setiap vegetasi menggunakan persamaan allometrik untuk menduga biomasanya. Perhitungan biomassa dalam penilaian Stok karbon di areal plasma PT. PIP menggunakan persamaan Basuki *et al* (2009) seperti yang disajikan pada **Tabel 3.2**.

**Tabel 3.2.** Deskripsi Model untuk Pendugaan Total Biomassa di atas Permukaan Hutan Dipterocarpa

No	Pengelompokan Jenis Pohon	Allometric equation	c	α	β
1	<i>Dipterocarpus</i>	$\ln(\text{TAGB}) = c + a\ln(\text{DBH}) + b\ln(\text{WD})$	-1,190	2,175	0,082
2	<i>Hopea</i>	$\ln(\text{TAGB}) = c + a\ln(\text{DBH}) + b\ln(\text{WD})$	-1,708	2,335	0,174
3	<i>Palaquium</i>	$\ln(\text{TAGB}) = c + a\ln(\text{DBH}) + b\ln(\text{WD})$	-0,723	2,145	0,704
4	<i>Shorea</i>	$\ln(\text{TAGB}) = c + a\ln(\text{DBH}) + b\ln(\text{WD})$	-1,533	2,294	0,560
5	Jenis Komersial ( <i>Commercial species</i> )	$\ln(\text{TAGB}) = c + a\ln(\text{DBH}) + b\ln(\text{WD})$	-1,045	2,203	0,639
6	Jenis Campuran ( <i>Mixed species</i> )	$\ln(\text{TAGB}) = c + a\ln(\text{DBH}) + b\ln(\text{WD})$	-0,744	2,188	0,832

**Keterangan:**

TAGB : total biomassa di atas tanah berdasarkan berat kering (kg/pohon); WD: wood density (g/cm<sup>3</sup>); dan DBH = diameter setinggi dada (cm)

Pertimbangan dalam penggunaan rumus tersebut adalah kesesuaiannya untuk digunakan pada tipe hutan dipterocarpa Kalimantan pada areal yang dikaji. Penilai akan mengelompokkan jenis pohon yang ditemukan yang secara khusus memisahkan jenis pohon tertentu dari genus *Dipterocarpus*, *Hopea*, *Palaquium*, dan *Shorea*. Selain ke-5 jenis pohon dari genus tersebut, penilai juga akan memisahkan jenis pohon lainnya ke dalam kategori jenis komersial atau jenis campuran dimana jenis komersial merupakan jenis pohon yang termasuk ke dalam kategori kayu yang dikomersilkan/diperdagangkan yang sumber datanya diperoleh melalui jenis kayu yang termasuk kategori Appendix CITES maupun bersumber dari masyarakat setempat yang memanfaatkan jenis kayu tertentu untuk dijual/diperdagangkan. Sementara untuk jenis kayu lainnya yang tidak dikomersilkan/diperdagangkan akan dikategorikan oleh penilai sebagai jenis campuran. Setelah penilai mengelompokkan jenis pohon berdasarkan rumus Basuki *et. al.* 2009 maka Langkah selanjutnya yakni melakukan perhitungan total biomassa di atas tanah berdasarkan **Tabel 3.2.** dengan rumus serta konstanta yang berbeda pada setiap pengelompokannya jenis pohonnya.

Beberapa hal yang harus diperhatikan ketika menggunakan persamaan allometrik adalah berat jenis kayu. Nilai berat jenis kayu dalam kajian ini diperoleh dari basis data kekerasan kayu yang dikeluarkan oleh Pusat Agroforestry Dunia (*World Agroforestry Centre-WAC*) dengan alamat <http://db.worldagroforestry.org/wd>.

Setelah diketahui nilai biomasanya, selanjutnya nilai stok karbon dihitung dalam **satuan ton C/ha**. Persamaan umum yang digunakan dalam penghitungan stok karbon dari biomassa diatas permukaan tanah adalah:

**Massa Karbon (ton) = Biomassa x (Faktor Konversi Karbon)**

Faktor konversi karbon mengestimasi komponen karbon biomassa vegetasi. Faktor ini dapat dihasilkan untuk tipe hutan tertentu atau menggunakan nilai standar dari IPCC sebesar 0,47 (IPCC, 2006).

Penghitungan total stok karbon pohon (ton C/ha) pada masing-masing plot menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Karbon Total (ton C/ha)} = \sum([\text{Karbon Pohon}]/[\text{Ukuran plot dalam hektar}])$$

Sumber Perkiraan Kepadatan Kayu (BJ):

Beberapa sumber perkiraan kepadatan kayu (BJ) bersumber dari beberapa dokumen seperti disajikan pada **Tabel 3.3**.

**Tabel 3.3.** Sumber Perkiraan Kepadatan Kayu (BJ)

No.	Sumber
1	PROSEA. 1994. Plant Resources of South-East Asia 5: (1) Timber Trees : Major Commercial Timbers (Editors: I. Soerianegara and R.H.M.J. Lemmens). PROSEA Foundation. Bogor-Indonesia.
2	Martawijaya, A., I. Kartasujana, K. Kadir, dan S.A. Prawira. 1981. Atlas Kayu Indonesia Jilid I. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Bogor-Indonesia.
3	Martawijaya, A., I. Kartasujana, Y.I. Mandang, S.A. Prawira, dan K. Kadir. 1989. Atlas Kayu Indonesia Jilid II. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Bogor-Indonesia.
4	Tantra, I.G.M, T.C. Whitmore, and Sidiyasa, K. 1990. Tree flora of Indonesia : check list for Kalimantan. Forest Research & Development Centre, Agency for Forestry Research and Development, Ministry of Forestry. Bogor.
5	Heyne, K. 1987a. Tumbuhan Berguna Indonesia I (Terjemahan : Badan Litbang Kehutanan). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
6	Heyne, K. 1987b. Tumbuhan Berguna Indonesia II (Terjemahan : Badan Litbang Kehutanan). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
7	Heyne, K. 1987c. Tumbuhan Berguna Indonesia III (Terjemahan : Badan Litbang Kehutanan). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
8	Heyne, K. 1987d. Tumbuhan Berguna Indonesia IV (Terjemahan : Badan Litbang Kehutanan). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.

#### 3.1.4. Perhitungan Luas Bidang Dasar Setiap Plot SKT

Perhitungan perbandingan luas bidang dasar (LBDS) pada setiap plot SKT dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh plot SKT yang di dalamnya ditemukan tanaman perkebunan dikategorikan sebagai kelas SKT atau kelas non SKT. Hal ini sesuai dengan Modul 4 HCSA (2017) mengenai Stratifikasi Hutan dan Vegetasi yang menyatakan bahwa setiap areal perkebunan terbelah yang memiliki nilai perbandingan LBDS antara LBDS jenis pohon tanaman perkebunan dengan LBDS total seluruh pohon setiap plot sebesar < 50% dapat dikategorikan sebagai areal SKT yakni Hutan Regenerasi Muda (HRM) maupun kelas SKT di atasnya. Selain itu plot dengan nilai perbandingan LBDS < 50% juga dikategorikan sebagai kelas non SKT belukar (B) atau lahan terbuka (LT) tergantung nilai karbon totalnya. Sedangkan bila nilai perbandingan LBDS suatu plot memiliki nilai  $\geq 50\%$  maka akan dikategorikan langsung sebagai Perkebunan-Pertanian (AGRI). Pengelompokan kelas SKT dan non SKT bila pada plot SKT terdapat tanaman perkebunan yang dilakukan di dalam areal plasma PT. PIP dijelaskan dalam **Tabel 3.4**.

**Tabel 3.4.** Pengelompokan kelas SKT dan Non SKT di Areal Plasma PT. PIP bila suatu Plot terdapat Tanaman Perkebunan

Rentang Nilai Karbon (ton C/ha)	Perbandingan nilai LBDS tanaman perkebunan dengan LBDS seluruh pohon (%)	Kategori Kelas SKT/Non SKT berdasarkan nilai perbandingan LBDS
> 150	< 50%	Hutan Kerapatan Tinggi (HK3)
> 150	≥ 50%	Perkebunan-Pertanian (AGRI)
90 - 150	< 50%	Hutan Kerapatan Sedang (HK2)
90 - 150	≥ 50%	Perkebunan-Pertanian (AGRI)
75 - 90	< 50%	Hutan Kerapatan Rendah (HK1)
75 - 90	≥ 50%	Perkebunan-Pertanian (AGRI)
35 - 75	< 50%	Hutan Regenerasi Muda (HRM)
35 - 75	≥ 50%	Perkebunan-Pertanian (AGRI)
15 - 35	< 50%	Belukar (B)
15 - 35	≥ 50%	Perkebunan-Pertanian (AGRI)
0 - 15	< 50%	Lahan Terbuka (LT)
0 - 15	≥ 50%	Perkebunan-Pertanian (AGRI)

Sedangkan rumus untuk menghitung luas bidang dasar suatu pohon adalah sebagai berikut:

$$LBDS \text{ (Luas Bidang Dasar)} = \frac{1}{4} \times \pi \times (\text{Diameter Pohon})^2$$

### 3.1.5. Tes Statistik yang Diterapkan

Analisis statistik yang diterapkan dalam analisis SKT adalah analisis statistik deskriptif, Uji ANOVA dan uji lanjut Scheffe simpanan karbon pada setiap kelas tutupan hutan SKT. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui karakter umum nilai rata-rata simpanan karbon dalam selang kepercayaan 90% pada setiap kelas tutupan lahan. Sedangkan Uji ANOVA dan uji lanjut Scheffe dilakukan untuk mengetahui nilai beda nyata simpanan karbon dalam selang kepercayaan 90% pada setiap kelas tutupan hutan SKT. Seluruh analisis dan uji statistik dilakukan menggunakan software SPSS versi 19.

## 3.2. Klasifikasi Hutan SKT dan Penilaian Karbon

### 3.2.1. Hasil Inventarisasi Hutan SKT

Pada kelas diameter >50 cm ditemukan 4 pohon meliputi di Hutan Kerapatan (HK3, HK2 dan HK1) sebanyak 4 pohon; sedangkan pada kelas diameter 30-49,9 cm ditemukan 12 pohon di HK (HK3, HK2 dan HK1), 1 pohon di HRM, dan 1 pohon di Perkebunan-Pertanian (AGRI). Distribusi pohon pada kelas diameter 15-29,9 cm dan 5-14,9 cm ditemukan pada setiap kelas tutupan lahan. Sebaran kelas diameter pada berbagai kelas tutupan hutan SKT di areal plasma PT. PIP disajikan pada **Tabel 3.5**.

**Tabel 3.5.** Sebaran Kelas Diameter pada Kelas Tutupan Lahan SKT di Areal Plasma PT. PIP

Tutupan Lahan	Kelas Diameter (cm)			
	>=50	30-49,9	15-29,9	5-14,9
Hutan Kerapatan Tinggi (HK3)	2	5	8	12
Hutan Kerapatan Sedang (HK2)	1	4	15	10
Hutan Kerapatan Rendah (HK1)	1	3	10	11
Hutan Regenerasi Muda (HRM)	0	1	13	11
Belukar (B)	0	0	6	10
Lahan Terbuka (LT)	0	0	1	8
Perkebunan-Pertanian (AGRI)	0	1	16	8

### 3.2.2. Deskripsi Stratum

Deskripsi stratum kelas tutupan lahan di areal plasma PT. PIP disajikan pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6.** Deskripsi Stratum Kelas Tutupan Lahan SKT di Areal Plasma PT. PIP

Kelas Tutupan Lahan	LBDS (m <sup>2</sup> /ha)	Tutupan Tajuk (%)	Penutup Tanah	Batang/ha	% Batang Perintis	Jenis Dominan
HK3	48,51	>50	Serasah tipis	147,50	34,60	<i>Knema sp.</i> , <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Artocarpus kemando</i> Miq., <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, <i>Whiteodendron moultonianum</i> (W.W.Smith) van Steenis, <i>Agathis borneensis</i> Warb., <i>Alstonia angustiloba</i> Miq., <i>Macaranga javanica</i> Muell. Arg., <i>Baccaurea macrocarpa</i> Muell. Arg., <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, dan <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel.
HK2	33,80	>50	Serasah tipis	95,33	19,22	<i>Adinandra dumosa</i> Jack, <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel, <i>Antidesma neurocarpum</i> Miq., <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, <i>Whiteodendron moultonianum</i> (W.W.Smith) van Steenis, <i>Calophyllum soulatri</i> Burm.f., <i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume, <i>Cleistanthus myrianthus</i> Kurz, <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Ductiloclados stenostachys</i> Oliv., <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Jussieu) Muell. Arg., <i>Knema perconacea</i> Sinch., <i>Lepisanthes amoena</i> (Hassk.) Leenh., <i>Lithocarpus sp.</i> , <i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam, <i>Shorea sp.</i> , dan <i>Xylopia malayana</i> Hook.f. & Thoms.
HK1	27,13	>50	Serasah tipis	75,56	15,81	<i>Camposperma auriculata</i> (Blume) Hook.f., <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel, <i>Macaranga conifera</i> (Zoll.) Muell.Arg., <i>Cleistanthus myrianthus</i> Kurz, <i>Combretocarpus rotundatus</i> Dans., <i>Cratoxylum glaucum</i> Korth., <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Jussieu)

Kelas Tutupan Lahan	LBDS (m <sup>2</sup> /ha)	Tutupan Tajuk (%)	Penutup Tanah	Batang/ha	% Batang Perintis	Jenis Dominan
						Muell. Arg., <i>Hopea mengarawan</i> Miq., <i>Saprosma arboreum</i> Blume, <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, <i>Hopea dryobaladooides</i> Miq, <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Whiteodendron moultonianum</i> (W.W.Smith) van Steenis, <i>Knema perconacea</i> Sinch., <i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam, <i>Syzygium</i> sp., dan <i>Xylopia malayana</i> Hook.f. & Thoms.
HRM	21,86	30-40	Serasah tipis dan paku-pakuan	31,06	40,43	<i>Agathis borneensis</i> Warb., <i>Macaranga triloba</i> (Bl.) Muell. Arg., <i>Agrostistachys sessilifolia</i> Pax. & K. Hoffm., <i>Shorea</i> sp, <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br., <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Saprosma arboreum</i> Blume, <i>Aporosa prainiana</i> King ex Gage, <i>Artocarpus integer</i> (Thunberg) Merrill, <i>Artocarpus kemando</i> Miq., <i>Calophyllum soulatri</i> Burm.f., <i>Combretum</i> sp., <i>Cambretocarpus rotundatus</i> Daus., <i>Macaranga triloba</i> (Bl.) Muell. Arg., <i>Cleistanthus myrianthus</i> Kurz, <i>Cratoxylum glaucum</i> Korth., <i>Cyathocalyx biovulatus</i> Boerl., <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Diospyros buxifolia</i> Hiern., <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel, <i>Knema perconacea</i> Sinch., <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Jussieu) Muell. Arg., <i>Ixonanthes petiolaris</i> Blume, <i>Lithocarpus encleisocarpus</i> (Korth.) A. Camus, <i>Litsea ferruginea</i> Blume, <i>Xylopia altissima</i> Boerl, <i>Macaranga javanica</i> Muell. Arg., <i>Neonauclea excelsa</i> Merrill, <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Ploiarium alternifolium</i> Melchior, <i>Saprosma arboreum</i> Blume, <i>Shorea leprosula</i> Miq., dan



Kelas Tutupan Lahan	LBDS (m <sup>2</sup> /ha)	Tutupan Tajuk (%)	Penutup Tanah	Batang/ha	% Batang Perintis	Jenis Dominan
						<i>Xylopiya malayana</i> Hook.f. & Thoms.
B	12,40	<20	Paku-pakuan dan rumput	6,32	48,40	<i>Alstonia angustiloba</i> Miq., <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Jussieu) Muell. Arg., <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br., <i>Artocarpus integer</i> (Thunberg) Merrill, <i>Cratoxylum glaucum</i> Korth., <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Syzygium</i> sp., <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel, <i>Hopea mengarawan</i> Miq., <i>Ixonanthes petiolaris</i> Blume, <i>Lithocarpus</i> sp., <i>Lithocarpus</i> sp., <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Macaranga gigantea</i> (Reichb.f. & Zoll.) Muell. Arg., <i>Macaranga javanica</i> Muell. Arg., <i>Macaranga triloba</i> (Bl.) Muell. Arg., <i>Parinarium oblongifolium</i> Hook.f., <i>Saprosma arboreum</i> Blume, <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, dan <i>Xylopiya altissima</i> Boerl
LT	4,61	0	Paku-pakuan dan rumput	0,00	58,26	<i>Adinandra dumosa</i> Jack, <i>Alstonia angustiloba</i> Miq., <i>Xylopiya altissima</i> Boerl, <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br., <i>Camposperma auriculata</i> (Blume) Hook.f., <i>Cleistanthus myrianthus</i> Kurz, <i>Aleurites moluccana</i> Willd., <i>Cratoxylum glaucum</i> Korth., <i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam, <i>Dillenia excelsa</i> Gilg., <i>Ductiloclados stenostachys</i> Oliv., <i>Ficus benjamina</i> L., <i>Ixonanthes petiolaris</i> Blume, <i>Knema perconacea</i> Sinch., <i>Macaranga gigantea</i> (Reichb.f. & Zoll.) Muell. Arg., <i>Macaranga hosei</i> King. ex Hook.f., <i>Melicope lunu-ankenda</i> (Gaertn.) T.G. Hartley, <i>Ochanostachys amentacea</i> Mast., <i>Macaranga triloba</i> (Bl.) Muell. Arg., <i>Syzygium bankense</i> (Hassk.) Merrill & Perry, <i>Whiteodendron moultonianum</i> (W.W. Smith) van Steenis, <i>Saprosma arboreum</i> Blume,

Kelas Tutupan Lahan	LBDS (m <sup>2</sup> /ha)	Tutupan Tajuk (%)	Penutup Tanah	Batang/ha	% Batang Perintis	Jenis Dominan
						<i>Macaranga javanica</i> Muell. Arg., dan <i>Ormosia sumatrana</i> Prain ex King.

Pada saat melakukan inventarisasi hutan SKT, tim inventarisasi hutan selain melakukan pengukuran hutan pohon pada setiap sampel plot SKT yang dikunjungi, juga mengambil foto kondisi vegetasi pada setiap sampel plot dari empat sisi yang berbeda (utara, selatan, barat, dan timur) dan bagian atas untuk melihat kondisi tutupan tajuknya. Disamping itu, tim inventarisasi hutan juga melakukan pengambilan titik koordinat dan melakukan penandaan pada pohon yang berada di tengah-tengah plot di setiap plot SKT. Selanjutnya foto-foto setiap plot disusun secara berurutan disesuaikan dengan nomor plotnya dan dilengkapi dengan titik GPS-nya, serta diberi keterangan arah pengambilan fotonya. Untuk mengklasifikasikan foto setiap plot termasuk kedalam kelas tutupan lahan SKT yang mana ditentukan berdasarkan nilai total C pada setiap plot yang diperoleh dari hasil perhitungan, sehingga diperoleh foto-foto setiap plot yang sudah dilengkapi dengan keterangan kelas tutupan lahan SKT-nya. Pemilihan perwakilan foto plot masing-masing kelas tutupan lahan SKT dipilih berdasarkan nilai rata-rata total C dan deskripsi masing-masing plot-nya, seperti disajikan pada **Tabel 3.6**.

### 3.2.3. Perkiraan Luas untuk Stratifikasi Vegetasi

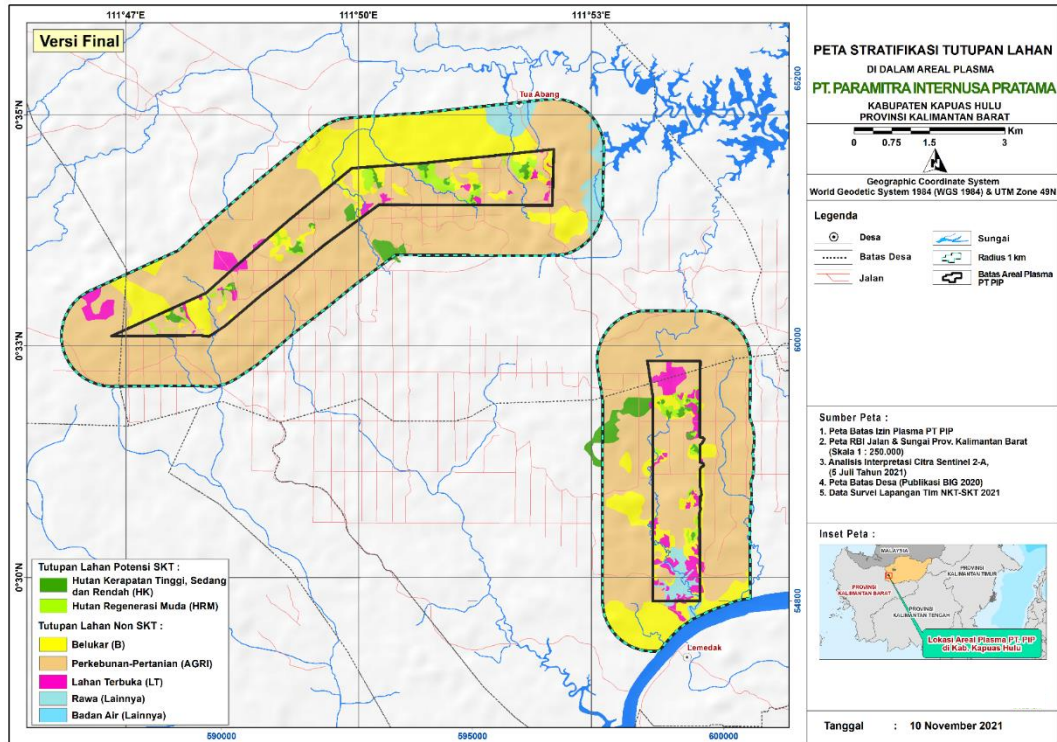
Berdasarkan hasil klasifikasi tutupan lahan akhir di areal plasma PT. PIP menunjukkan luas tutupan lahan di Perkebunan-Pertanian (AGRI) terdapat paling besar baik di dalam maupun di sekitar areal plasma PT. PIP dari luas total unit manajemen. Kelas tutupan lahan Perkebunan-Pertanian (AGRI) tersebut didominasi oleh kebun kelapa sawit dan kebun karet campuran. Luas dan prosentase per kelas tutupan lahan di dalam areal plasma PT. PIP disajikan pada **Tabel 3.7**.

**Tabel 3.7.** Luas dan Prosentase per Kelas Tutupan Lahan di dalam Areal Plasma PT. PIP

Kelas Tutupan Lahan	Luas (ha)	% dari total unit manajemen
<b>Kelas SKT Potensial</b>		
Hutan Kerapatan Tinggi, Sedang dan Rendah (HK)	43,83	3,63
Hutan Regenerasi Muda (HRM)	79,81	6,60
<b>Sub-total</b>	<b>123,64</b>	<b>10,23</b>
<b>Kelas Non-SKT</b>		
Belukar (B)	202,95	16,79
Perkebunan-Pertanian (AGRI)	735,95	60,98
Lahan Terbuka (LT)	108,31	8,96
Rawa (Lainnya)	36,72	3,04
<b>Sub-total</b>	<b>1.084,93</b>	<b>89,77</b>
<b>Total</b>	<b>1.208,57</b>	<b>100,00</b>

### 3.2.4. Peta Stratifikasi Vegetasi

Peta stratifikasi tutupan lahan di areal plasma PT. PIP disajikan pada **Gambar 3.4**.



Gambar 3.4. Peta Stratifikasi Tutupan Lahan di Areal Plasma PT. PIP

### 3.2.5. Estimasi Cadangan Karbon untuk Stratifikasi Vegetasi

Estimasi cadangan karbon tertinggi di areal plasma PT. PIP ditemukan pada kelas tutupan lahan Hutan Regenerasi Muda (HRM) sebesar 5.518,1 tC/ha; sedangkan terendah pada kelas tutupan Lahan Terbuka (LT) sebesar 376,8 tC/ha. Estimasi cadangan karbon per kelas tutupan lahan di areal plasma PT. PIP disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Estimasi Cadangan Karbon per Kelas Tutupan Lahan di Areal Plasma PT. PIP

Kelas Tutupan Lahan	Luas (ha)	Jumlah Plot	Stok Karbon Rata-rata	Kesalahan Standar Rata-rata	Batas Kepercayaan (90%)		Total Stok Karbon
					Bawah	Atas	
tC/ha							
<b>Kelas SKT Potensial</b>							
Hutan Kerapatan Tinggi (HK3)	0,80	16	158,32	2,45	154,02	162,61	2.533,1
Hutan Kerapatan Sedang (HK2)	1,50	30	103,63	1,79	100,59	106,67	3.108,8
Hutan Kerapatan Rendah (HK1)	0,90	18	81,04	2,31	77,02	85,06	1.458,7
Hutan Regenerasi Muda (HRM)	4,70	94	58,70	1,01	57,02	60,38	5.518,1
<b>Kelas Non-SKT</b>							
Belukar (B)	1,90	38	30,36	1,59	27,68	33,05	1.153,9
Lahan Terbuka (LT)	1,85	37	10,18	1,61	7,46	12,90	376,8
Perkebunan-Pertanian (AGRI)	0,85	17	44,15	2,38	39,99	48,30	750,5

### 3.2.6. Analisis Statistik Cadangan Karbon

Berdasarkan hasil analisis statistik cadangan karbon di areal plasma PT. PIP menunjukkan bahwa besaran nilai  $F_{hitung} (605,99) > F_{tabel} (1,96)$ , yang menyatakan bahwa

terdapat perbedaan yang signifikan untuk nilai rata-rata stok karbon pada setiap kelas tutupan lahan di areal plasma PT. PIP, seperti disajikan pada **Tabel 3.9**.

**Tabel 3.9.** Analisis Statistik Cadangan Karbon di Areal Plasma PT. PIP

ANOVA						
Sumber	SS	df	MS	F	F_90% CL	Perbedaan yang Signifikan
Model	349.312,13	6,00	58.218,69	605,99	1,80	Ya
Kesalahan	23.345,65	243,00	96,07			
Total	372.657,78	249,00	1.496,62			

Selanjutnya dilakukan uji lanjutan untuk mengetahui secara lebih signifikan perbedaan nyata diantara masing-masing kelas tutupan lahan menggunakan *Scheffe Test* yang disajikan pada **Tabel 3.10**. Hasil *Scheffe analysis* menunjukkan rata-rata stok karbon antara kelas tutupan lahan Hutan Kerapatan Sedang dan Rendah (HK), Hutan Regenerasi Muda (HRM), Belukar (B), Lahan Terbuka (LT), dan Perkebunan-Pertanian (AGRI) masing-masing memiliki nilai yang berbeda nyata.

**Tabel 3.10.** Analisis *Scheffe* Cadangan Karbon di Areal Plasma PT. PIP

Analisis Scheffe							
Variabel	N	SS	Avg				
HK3	16	2.190,7	158,3				
HK2	30	3.591,0	103,6				
HK1	18	388,6	81,0				
HRM	94	9.790,5	58,7				
B	38	873,5	30,4				
LT	37	440,3	10,2				
AGRI	17	6.071,1	44,1				
	SSE	23.345,7					
	MSE	96,1					
	p	0,1					
	k	7,0					
	N	250,0					
	F(p,k-1,N-k)	1,8					
Pair Wise Perbedaan Antara Sarana Sampel							
Tipe	HK3	HK2	HK1	HRM	AGRI	B	LT
HK3		54,7	77,3	99,6	114,2	128,0	148,1
HK2			22,6	44,9	59,5	73,3	93,4
HK1				22,3	36,9	50,7	70,9
HRM					14,6	28,3	48,5
AGRI						13,8	34,0
B							20,2
LT							
Nilai Perbandingan Scheffe							
Tipe	HK3	HK2	HK1	HRM	AGRI	B	LT
HK3		10,0	11,1	8,7	11,2	9,6	9,6
HK2			9,6	6,8	9,8	7,9	7,9

HK1				8,3	10,9	9,2	9,3
HRM					8,5	6,2	6,2
AGRI						9,4	9,4
B							7,4
LT							
<b>Perbedaan yang Signifikan</b>							
Tipe	HK3	HK2	HK1	HRM	AGRI	B	LT
HK3		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
HK2			Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
HK1				Ya	Ya	Ya	Ya
HRM					Ya	Ya	Ya
AGRI						Ya	Ya
B							Ya
LT							

Deskripsi kelas inventarisasi hutan SKT dan nilai rata-rata karbon di areal plasma PT. PIP disajikan pada **Tabel 3.11**.

**Tabel 3.11.** Kelas Inventarisasi Hutan di Areal Plasma PT. PIP

Kelas Tutupan Lahan	Nilai karbon rata-rata (Ton C/Ha)	Deskripsi fisik tutupan lahan, mis. campuran spesies, tipe hutan (pelopor, regenerasi, primer, dll.), distribusi diameter, indeks struktural, indeks kematangan, dll.
Hutan Kerapatan Tinggi (HK3)	158,32	Masih ditemukan sejumlah pohon dengan diameter >50cm, LBDS sebesar 48,51 m <sup>2</sup> /ha, tutupan tajuk > 50%, 147,50 batang/ha, batang perintis sebesar 34,60%, dan didominasi oleh jenis tumbuhan <i>Knema sp.</i> , <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Artocarpus kemandu</i> Miq., <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, <i>Whiteodendron moultonianum</i> (W.W.Smith) van Steenis, <i>Agathis borneensis</i> Warb., <i>Alstonia angustiloba</i> Miq., <i>Macaranga javanica</i> Muell. Arg., <i>Baccaurea macrocarpa</i> Muell. Arg., <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, dan <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel.
Hutan Kerapatan Sedang (HK2)	103,63	Masih ditemukan sejumlah pohon dengan diameter >50cm, LBDS sebesar 33,8 m <sup>2</sup> /ha, tutupan tajuk > 50%, 95,33 batang/ha, batang perintis sebesar 19,22%, dan didominasi oleh jenis tumbuhan <i>Adinandra dumosa</i> Jack, <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel, <i>Antidesma neurocarpum</i> Miq., <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, <i>Whiteodendron moultonianum</i> (W.W.Smith) van Steenis, <i>Calophyllum soulatri</i> Burm.f., <i>Psychotria viridiflora</i> Reinw. ex Blume, <i>Cleistanthus myrianthus</i> Kurz, <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Ductilocladus stenostachys</i> Oliv., <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Jussieu) Muell. Arg., <i>Knema perconacea</i> Sinch., <i>Lepisanthes amoena</i> (Hassk.) Leenh., <i>Lithocarpus sp.</i> , <i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam, <i>Shorea sp.</i> , dan <i>Xylopiya malayana</i> Hook.f. & Thoms.
Hutan Kerapatan Rendah (HK1)	81,04	Masih ditemukan sejumlah pohon dengan diameter >50cm, LBDS sebesar 27,13 m <sup>2</sup> /ha, tutupan tajuk > 50%, 75,56 batang/ha, batang perintis sebesar 15,81%, dan didominasi oleh jenis tumbuhan <i>Camptosperma auriculata</i> (Blume) Hook.f., <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel, <i>Macaranga conifera</i> (Zoll.) Muell.Arg., <i>Cleistanthus myrianthus</i> Kurz, <i>Combretocarpus rotundatus</i> Dans., <i>Cratoxylum glaucum</i> Korth., <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Jussieu) Muell. Arg., <i>Hopea mengarawan</i> Miq., <i>Saprosma arboreum</i> Blume, <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, <i>Hopea dryobaladoides</i> Miq., <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Whiteodendron moultonianum</i> (W.W.Smith) van Steenis, <i>Knema perconacea</i> Sinch., <i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam, <i>Syzygium sp.</i> , dan <i>Xylopiya malayana</i> Hook.f. & Thoms.
Hutan Regenerasi Muda (HRM)	58,70	Masih ditemukan sejumlah pohon dengan diameter >50cm, LBDS sebesar 21,86 m <sup>2</sup> /ha, tutupan tajuk 30-40%, 31,06 batang/ha, batang perintis sebesar 40,43%, dan didominasi oleh jenis tumbuhan <i>Agathis borneensis</i> Warb., <i>Macaranga triloba</i> (Bl.) Muell. Arg., <i>Agrostistachys sessilifolia</i> Pax. & K. Hoffm.,

Kelas Tutupan Lahan	Nilai karbon rata-rata (Ton C/Ha)	Deskripsi fisik tutupan lahan, mis. campuran spesies, tipe hutan (pelopor, regenerasi, primer, dll.), distribusi diameter, indeks struktural, indeks kematangan, dll.
		<p><i>Shorea sp</i>, <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br., <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Saprosma arboreum</i> Blume, <i>Aporosa prainiana</i> King ex Gage, <i>Artocarpus integer</i> (Thunberg) Merrill, <i>Artocarpus kemando</i> Miq., <i>Calophyllum soulatri</i> Burm.f., <i>Combretum sp.</i>, <i>Cambretocarpus rotundatus</i> Daus., <i>Macaranga triloba</i> (Bl.) Muell. Arg., <i>Cleistanthus myrianthus</i> Kurz, <i>Cratoxylum glaucum</i> Korth., <i>Cyathocalyx biovulatus</i> Boerl., <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Diospyros buxifolia</i> Hiern., <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel, <i>Knema perconacea</i> Sinch., <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Jussieu) Muell. Arg., <i>Ixonanthes petiolaris</i> Blume, <i>Lithocarpus encleisocarpus</i> (Korth.) A. Camus, <i>Litsea ferruginea</i> Blume, <i>Xylopia altissima</i> Boerl., <i>Macaranga javanica</i> Muell. Arg., <i>Neonauclea excelsa</i> Merrill, <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Ploiarium alternifolium</i> Melchior, <i>Saprosma arboreum</i> Blume, <i>Shorea leprosula</i> Miq., dan <i>Xylopia malayana</i> Hook.f. &amp; Thoms.</p>
Belukar (B)	30,36	<p>Ditemukan sejumlah pohon dengan diameter &gt;30cm , LBDS sebesar 12,40 m<sup>2</sup>/ha, tutupan tajuk &lt;20%, 6,32 batang/ha, batang perintis sebesar 48,40%, dan didominasi oleh jenis tumbuhan <i>Alstonia angustiloba</i> Miq., <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Jussieu) Muell. Arg., <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br., <i>Artocarpus integer</i> (Thunberg) Merrill, <i>Cratoxylum glaucum</i> Korth., <i>Dehaasia firma</i> Bl., <i>Syzygium sp.</i>, <i>Garcinia parvifolia</i> (Miquel) Miquel, <i>Hopea mengarawan</i> Miq., <i>Ixonanthes petiolaris</i> Blume, <i>Lithocarpus sp.</i>, <i>Lithocarpus sp.</i>, <i>Syzygium cerina</i> M.R. Henderson, <i>Macaranga gigantea</i> (Reichb.f. &amp; Zoll.) Muell. Arg., <i>Macaranga javanica</i> Muell. Arg., <i>Macaranga triloba</i> (Bl.) Muell. Arg., <i>Parinariium oblongifolium</i> Hook.f., <i>Saprosma arboreum</i> Blume, <i>Vatica rassak</i> (Korth.) Blume, dan <i>Xylopia altissima</i> Boerl.</p>
Lahan Terbuka (LT)	10,18	<p>Ditemukan sejumlah pohon dengan diameter &lt;30cm , LBDS sebesar 4,61 m<sup>2</sup>/ha, tutupan tajuk 0%, 2 batang/ha, batang perintis sebesar 58,26%, dan didominasi oleh jenis tumbuhan <i>Adinandra dumosa</i> Jack, <i>Alstonia angustiloba</i> Miq., <i>Xylopia altissima</i> Boerl., <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br., <i>Camposperma auriculata</i> (Blume) Hook.f., <i>Cleistanthus myrianthus</i> Kurz, <i>Aleurites moluccana</i> Willd., <i>Cratoxylum glaucum</i> Korth., <i>Palaquium sericeum</i> H.J. Lam, <i>Dillenia excelsa</i> Gilg., <i>Ductiloclados stenostachys</i> Oliv., <i>Ficus benjamina</i> L., <i>Ixonanthes petiolaris</i> Blume, <i>Knema perconacea</i> Sinch., <i>Macaranga gigantea</i> (Reichb.f. &amp; Zoll.) Muell. Arg., <i>Macaranga hosei</i> King. ex Hook.f., <i>Melicope lunu-ankenda</i> (Gaertn.) T.G. Hartley, <i>Ochanostachys amentacea</i> Mast., <i>Macaranga triloba</i> (Bl.) Muell. Arg., <i>Syzygium bankense</i> (Hassk.) Merrill &amp; Perry, <i>Whiteodendron moultonianum</i> (W.W.Smith) van Steenis, <i>Saprosma arboreum</i> Blume, <i>Macaranga javanica</i> Muell. Arg., dan <i>Ormosia sumatrana</i> Prain ex King.</p>
Perkebunan-Pertanian (AGRI)	44,15	<p>Masih ditemukan sejumlah pohon dengan diameter &gt;30cm, LBDS sebesar 18,01 m<sup>2</sup>/ha, 11,76 batang/ha, batang perintis sebesar 85,18%, dan didominasi oleh <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Jussieu) Muell. Arg. dan <i>Artocarpus integer</i> (Thunberg) Merrill.</p>

# BAB 4

## REKOMENDASI PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN

### 4.1. Penilaian Ancaman

Pendekatan yang digunakan dalam melakukan penilaian ancaman terhadap SKT di areal plasma PT. PIP adalah pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan dengan cara mengukur dampak relatif atas suatu kejadian dan cenderung lebih fokus pada aspek-aspek strategis dan politis dalam menghindari atau mengurangi dampak negatif atas suatu risiko. Hasil penilaian tingkat ancaman dibedakan kedalam 5 macam yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Penilaian terhadap ancaman SKT di areal plasma PT. PIP dilakukan melalui pengamatan (observasi) lapangan. Penilaian terhadap ancaman di areal plasma PT. PIP diarahkan terhadap 2 sumber yaitu internal dan eksternal, serta terhadap 2 kejadian yaitu saat ini dan potensial. Kegiatan-kegiatan yang mengancam keberadaan SKT di areal plasma PT. PIP disajikan pada **Tabel 4.1**.

**Tabel 4.1.** Ancaman terhadap Areal SKT di Areal Plasma PT. PIP

SKT	Deskripsi Singkat Kehadiran Nilai di Wilayah Penilaian	Ancaman utama	Tingkat Ancaman
Hutan SKT	<b>Areal SKT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Areal SKT di dalam areal plasma PT. PIP</li> </ul>	<b>Saat ini</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Penebangan liar.</li> </ul>	Sangat tinggi
		<b>Potensial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berkurangnya areal SKT akibat adanya konversi yang dilakukan oleh masyarakat menjadi kebun/ladang pertanian.</li> </ul>	Sangat tinggi
		Kebakaran lahan	Sangat tinggi

### 4.2. Rekomendasi

Pengelolaan SKT tak terpisahkan dari pengelolaan perkebunan kelapa sawit secara lestari, terutama dalam mewujudkan kelestarian fungsi ekologis/lingkungan dan kelestarian sosial. Oleh karena itu areal-areal SKT yang ditemukan di areal plasma PT. PIP harus dipertahankan dan ditingkatkan keberadaannya. Pemantauan SKT juga merupakan bagian yang tak terpisahkan dari pengelolaan SKT. Pemantauan SKT bertujuan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan dan keefektifan dari kegiatan pengelolaan SKT yang telah dilakukan. Berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari kegiatan pemantauan SKT, selanjutnya digunakan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan terhadap rencana tindak lanjut terhadap pengelolaan SKT yang akan dilakukan, sehingga keberadaan dan kelestarian fungsi areal-areal SKT dapat dipertahankan dan ditingkatkan dalam jangka panjang.

Luas total areal pengelolaan dan pemantauan SKT di dalam HGU PT. MSL seluas 123,64 ha.

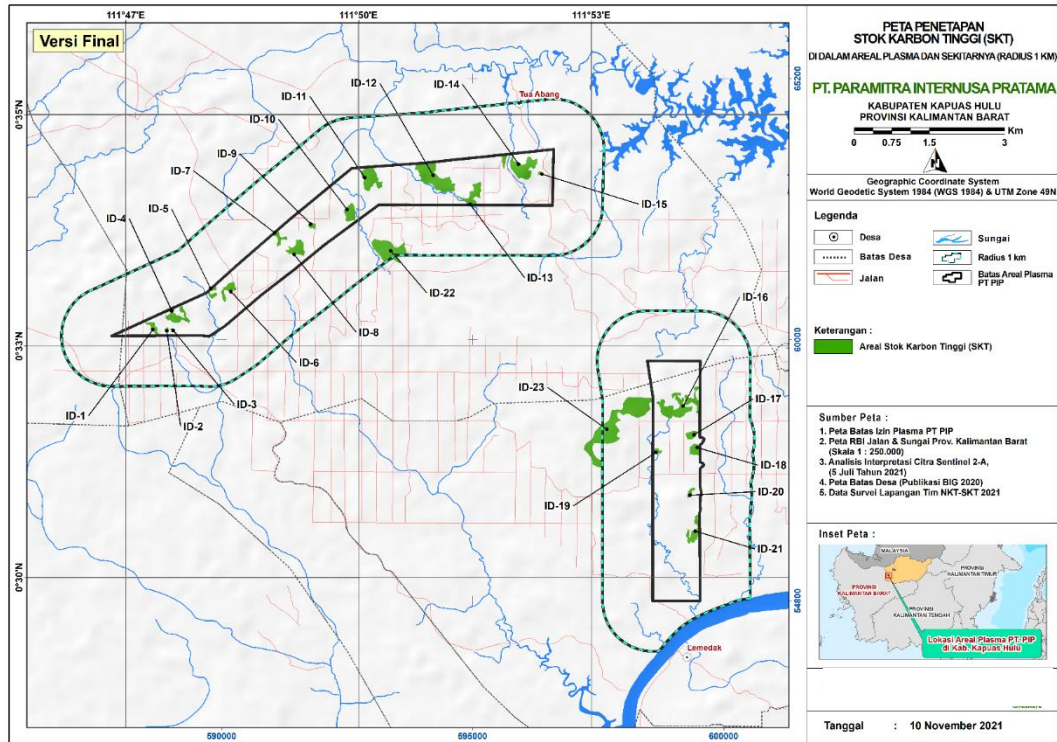
Rekomendasi pengelolaan dan pemantauan areal SKT di dalam areal plasma PT. PIP dan sekitarnya secara rinci disajikan pada **Tabel 4.2**.

**Tabel 4.2.** Rekomendasi Pengelolaan dan Pemantauan SKT di dalam Areal Plasma PT. PIP

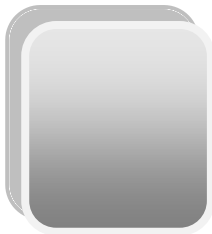
Nilai Teridentifikasi	Ancaman	Rekomendasi Pengelolaan	Rekomendasi Pemantauan
Hutan SKT <ul style="list-style-type: none"> <li>Areal SKT di dalam Areal plasma PT. PIP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penebangan liar.</li> <li>Berkurangnya areal berhutan akibat adanya konversi yang dilakukan oleh masyarakat menjadi kebun/ladang pertanian.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan penandaan batas dan pemeliharaan tanda batas areal berhutan di lokasi strategis.</li> <li>Melakukan sosialisasi SKT secara internal dan eksternal.</li> <li>Melakukan pencegahan, perlindungan, dan penanggulangan gangguan-gangguan terhadap areal pengelolaan SKT (penebangan liar, konversi areal, dan kebakaran lahan) melalui kegiatan : pemasangan dan pemeliharaan tanda NKT di jalur akses strategis, serta patroli secara rutin.</li> <li>Melakukan koordinasi dengan Forkompimcam (Forum Komunikasi Pimpinan Kecamatan) Semitau (Kecamatan, Polsek dan TNI) dan Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Kapuas Hulu dalam rangka mengurangi penebangan liar, konversi areal, dan kebakaran lahan di dalam areal plasma, serta penegakan hukum secara efektif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengembangkan sistem pemantauan secara periodik setahun sekali untuk memastikan bahwa kegiatan penebangan liar dan konversi lahan dapat diminimalisir.</li> <li>Melakukan pemantauan secara periodik setahun sekali terhadap efektivitas kegiatan pencegahan, perlindungan dan penanggulangan terhadap gangguan-gangguan di areal pengelolaan SKT yang telah dilakukan.</li> <li>Melakukan pemantauan intensitas gangguan terhadap areal SKT secara periodik sebulan sekali, termasuk di dalamnya penebangan liar, konversi areal, dan kebakaran lahan.</li> </ul>

Peta areal pengelolaan dan pemantauan SKT di dalam areal plasma PT. PIP disajikan pada **Gambar 4.1**.





**Gambar 4.1.** Peta Areal Pengelolaan dan Pemantauan SKT di dalam Areal Plasma PT. PIP



## DAFTAR PUSTAKA

---

- Antonietta, S., Prasad, Neeli R.; Kyriazanos, Dimitris M. 2009. A Threat Analysis Methodology for Security Evaluation and Enhancement Planning. Third International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies. SECURWARE '09.
- Basuki, T.M., P.E. van Laake, A.K. Skidmore & Y.A. Hussin. 2009. Allometric equations for estimating the above-ground biomass in tropical lowland Dipterocarp forests. *Forest Ecology & Management* 257: 1684-1694.
- Cohen, J. 1960. A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*. Vol. 20 (1) : pp 37 – 46.
- Congalton, R.G., and K. Green. 2009. *Assessing the accuracy of remotely sensed data – Principles and practices*. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Gunarso, P., Hartoyo, M., Agus, F., and T. Killeen. 2013. Oil Palm and Land Use Change in Indonesia, Malaysia and Papua New Guinea. Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). Published November 2013 at [www.rspo.org](http://www.rspo.org).
- Heyne, K. 1987a. *Tumbuhan Berguna Indonesia I* (Terjemahan : Badan Litbang Kehutanan). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1987b. *Tumbuhan Berguna Indonesia II* (Terjemahan : Badan Litbang Kehutanan). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1987c. *Tumbuhan Berguna Indonesia III* (Terjemahan : Badan Litbang Kehutanan). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1987d. *Tumbuhan Berguna Indonesia IV* (Terjemahan : Badan Litbang Kehutanan). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- IPCC. 2006. *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. UNFCCC.
- Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi. 2018a. Modul 1 : Pendekatan SKT: Pendahuluan, gambaran umum dan ringkasan. Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi.
- Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi. 2018b. Modul 2 : Persyaratan Sosial. Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi.
- Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi. 2018c. Modul 3 : Integrasi Nilai Konservasi Tinggi (NKT), Hutan Stok Karbon Tinggi (SKT) dan Persetujuan atas Dasar Informasi di Awal Tanpa Paksaan (FPIC). Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi.
- Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi. 2018d. Modul 4 : Stratifikasi Hutan dan Vegetasi. Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi.
- Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi. 2018e. Modul 5 : Analisis patch hutan Stok Karbon Tinggi dan perlindungannya. Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi.



- Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi. 2018f. Modul 6 : Isu-isu yang tengah berkembang dalam Pendekatan SKT. Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi.
- Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi. 2018g. Modul 7 : Menjamin kualitas penilaian SKT (Kerangka persyaratan Kontrol Kualitas Pendekatan SKT dan tantangan di masa mendatang. Kelompok Pengarah Pendekatan Stok Karbon Tinggi.
- Ketterings QM et al. 2001. Reducing Uncertainty in the Use of Allometric Biomass Equations for Predicting Above-Ground Tree Biomass in Mixed Secondary Forests. *Forest Ecology and Management* 120: 199-209.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana, K. Kadir, dan S.A. Prawira. 1981. Atlas Kayu Indonesia Jilid I. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Bogor-Indonesia.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana, Y.I. Mandang, S.A. Prawira, dan K. Kadir. 1989. Atlas Kayu Indonesia Jilid II. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Bogor-Indonesia.
- PROSEA. 1992a. *Plant Resources of South-East Asia 2 : Edible Fruits and Nuts* (Editors : E.W.M. Verheij and R.E. Coronel). PROSEA Foundation. Bogor-Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 1992b. *Plant Resources of South-East Asia 3: Dye and Tannin-Producing Plants* (Editors : R.H.J.M. Lemmens and N. Wulijarni-Soetjipto). PROSEA Foundation. Bogor-Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 1994. *Plant Resources of South-East Asia 5: (1) Timber Trees : Major Commercial Timbers* (Editors: I. Soerianegara and R.H.M.J. Lemmens). PROSEA Foundation. Bogor-Indonesia.
- \_\_\_\_\_. 1999. *Plant Resources of South-East Asia 12 : (1) Medicinal and Poisonous Plants 1* (Editors : L.S. de Padua, N. Bunyaphratharsara and R.H.M.J. Lemmens). PROSEA Foundation. Bogor-Indonesia.