

# 211384

*by* Asep Jajuli

---

**Submission date:** 02-Mar-2023 05:19PM (UTC-0800)

**Submission ID:** 2027487567

**File name:** Jurnal\_Online\_Mahasiswa\_INSTIPER\_Yogyakarta\_-211384\_1.docx (337K)

**Word count:** 4782

**Character count:** 28896

## ESTIMASI CADANGAN KARBON PADA BEBERAPA TINGKATAN UMUR KELAPA SAWIT DI TANAH MINERAL DAN GAMBUT DALAM Mendukung Komersialisasi Karbon di Areal Konservasi Gambut

ASEP JAJULI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magister Manajemen Perkebunan, INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi: [asepajuli1979@gmail.com](mailto:asepajuli1979@gmail.com)

### ABSTRAK

Dampak positif yang diberikan oleh pembangunan perkebunan kelapa sawit ternyata tidak menjadikan kelapa sawit menjadi istimewa, tetapi sebaliknya banyak kebijakan yang bersifat “diskriminasi/crop apartheid terhadap tanaman sawit” yaitu bahwa sawit itu menyebabkan pemanasan iklim secara global dengan peningkatan emisi gas rumah kaca.

Penelitian pengukuran cadangan karbon ini dilakukan dengan metode <sup>1</sup>non-destruktif kualitatif dengan pengamatan langsung pada plot-plot contoh sesuai dengan kelompok umur yang telah ditetapkan untuk di areal perkebunan kelapa sawit dan non destruktif untuk areal konservasi di wilayah perkebunan kelapa sawit PT.AMNL Sinar Mas Group wilayah 7 Kalimantan Barat.

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa serapan karbondioksida di areal perkebunan kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan dengan di areal konservasi gambut. Hal ini diduga karena adanya perbedaan luas yang dikelola. Penelitian yang dilakukan di areal perusahaan terutama perhitungan serapan karbon di perkebunan kelapa sawit dengan penunjukkan data bahwa sawit belum tentu menyebabkan emisi gas rumah kaca dan penyebab pemanasan global. Dengan pengelolaan perkebunan secara berkelanjutan, perusahaan dapat memperoleh kompensasi serapan karbondioksida dari pihak ketiga dari areal perkebunan kelapa sawit yang dikelola, yaitu sebanyak Rp. 8.443.257.185,00 dengan serapan karbondioksida tahun 2022 sebesar 49.520,57 ton CO<sub>2</sub>e di areal konservasi gambut perusahaan.

Nilai serapan karbondioksida di areal kelapa sawit dan areal konservasi gambut di areal perusahaan berdasarkan luasan sangat besar nilainya yaitu 133.316,15 ton CO<sub>2</sub>e untuk di areal perkebunan kelapa sawit dan 61.900,71 ton CO<sub>2</sub>e untuk di areal konservasi gambut perusahaan.

**Kata Kunci:** Emisi GRK; Cadangan Karbon; Komersialisasi; Konservasi; Kelapa Sawit

## PENDAHULUAN

Perkebunan sawit telah memberikan berbagai dampak positif diantaranya menghasilkan devisa negara (Pardamean, 2017), membuka lapangan pekerjaan sehingga menyerap tenaga kerja. Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang berfungsi ganda yaitu sebagai tanaman yang bernilai ekonomis tinggi, sumber pendapatan, lapangan pekerjaan, pendapatan ekspor non migas. Kebun sawit juga sebagai media untuk melestarikan alam dan lingkungan, antara lain untuk konservasi sumber air tanah, pencegahan tanah longsor, produksi oksigen (O<sub>2</sub>), penyerapan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang tinggi (2,5 ton/ha/th) ini sangat berguna dalam mengurangi konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara akibat meningkatnya GRK yang menyebabkan terjadinya perubahan iklim di bumi. berdasarkan data Kementerian Pertanian, sawit mempunyai kemampuan menyerap CO<sub>2</sub> yang tinggi (251,1 ton/ha/th), dan ini sangat berguna dalam mengurangi konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara, kemampuan produksi O<sub>2</sub> (183,2 ton/ha/th) dan biomassa (C) yang tinggi. (merdeka.com, 2022).

Rogi (2002), mencatat bahwa kelapa sawit mampu menyimpan lebih dari 80 ton C/ha. Akan tetapi, jumlah tersebut dicapai setelah 10-15 tahun pertumbuhan sehingga jumlah karbon rata-rata waktu yang ditambat oleh tanaman kelapa sawit sekitar 60,4 ton/ha atau rata-rata sekitar 2,44 ton C/ha/tahun dan ekuivalen dengan 8,95 ton CO<sub>2</sub> ha/tahun. Harga karbon yang layak sebagai kompensasi terhadap hutan dengan segala kemampuan yang dimiliki dalam menyerap emisi CO<sub>2</sub> dapat ditentukan dengan mengacu pada nilai jual karbon dengan perhitungan (Jotz, 2012) yang menyatakan bahwa harga jual karbon sebesar US\$22 per ton karbon. Nilai jual karbon ini jauh lebih tinggi apabila dibandingkan dengan nilai karbon yang berlaku saat ini yaitu pada kisaran US\$4,6- 10 per ton karbon (Martinez *et al.*, 2017).

Tujuan Khusus Penelitian :

1. Menunjukkan kepada pemegang kepentingan bahwa sawit yang dianggap merusak lingkungan dan menimbulkan efek gas rumah kaca memiliki nilai karbon yang tinggi yang bisa juga menyerap emisi karbon dioksida.
2. Reduksi emisi karbon kebun kelapa sawit ke depannya dapat mempunyai nilai jual karbon yang sama dengan nilai karbon dari emisi reduksi areal konservasi gambut yang sudah ada saat ini di perusahaan.

Urgensi hasil penelitian ini :

Sebagai sumber informasi, wawasan dan referensi yang akurat untuk pemangku kepentingan sistem industri kelapa sawit dalam rangka mendukung Produksi minyak sawit yang berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di perkebunan PT. Agro Mandiri Lestari Sinar Mas Group wilayah 7 kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat dan untuk pengukuran biomassa tumbuhan bawah dilakukan di lab SMARTRI yang ada di wilayah 7. Total luas areal tertanam di PT. AMNL seluas 12.092 ha dengan luas areal gambut 2.672,36 ha dan luas areal mineral 9.419,64 ha serta luas areal konservasi gambut (HCV HCS) seluas 2.616, 26 ha. Penelitian dilaksanakan bulan Juli 2022 sampai Agustus 2022.

Rancangan penelitian ini mempergunakan metode menggambarkan kondisi apa adanya dengan metode non- destruktif kualitatif dengan pengamatan langsung pada plot-plot contoh sesuai dengan kelompok umur yang telah ditetapkan untuk di areal perkebunan kelapa sawit dan non destruktif untuk areal konservasi di wilayah perkebunan kelapa sawit PT.AMNL Sinar Mas Group wilayah 7 Kalimantan Barat dan menggunakan persamaan alometrik yang sesuai.

Total karbon tersimpan di perkebunan sawit :

$$C \text{ total sawit (ton/ha)} = \{ \text{biomassa atas permukaan ( kelapa sawit)} \\ + \text{biomassa bawah permukaan(gambut)} \\ + \text{biomassa tumbuhan bawah(serasah)} \} \times 0,46.$$

$$C \text{ total sawit (ton/ha)} = (C \text{ sawit} + C \text{ gambut sawit} + C \text{ tumbuhan} \\ \text{bawah(serasah)}) \times 0,46.$$

Pengukuran penyerapan CO<sub>2</sub> (Thenkabail et.al, 2011) :

Dengan persamaan kimiawi dimana 1 gram karbon (C) ekuivalen dengan 3,67 gram CO<sub>2</sub> sehingga jumlah CO<sub>2</sub> yang dapat diserap oleh pokok sawit adalah jumlah karbon tersimpan dikali dengan 3,67.

$$CO_2 = C \text{ Sawit} \times 3,67$$

Keterangan : CO<sub>2</sub> = penyerapan karbondioksida

C = potensi karbon tersimpan.

Total karbon tersimpan di areal konservasi gambut :

$$C \text{ total gambut(ton/ha)} = \{ \text{biomassa atas permukaan ( veg konservasi)} + \\ \text{biomassa bawah permukaan(gambut)} + \\ \text{biomassa tumbuhan bawah (Serasah)} \} \times 0,46$$

$$C \text{ total gambut (ton/ha)} = (C \text{ Bap} + C \text{ Tanah Gambut} + \\ C \text{ tumbuhan bawah(serasah)}) \times 0,46.$$

Pengukuran penyerapan CO<sub>2</sub> (Thenkabail et al, 2011) :

Dengan persamaan kimiawi dimana 1 gram karbon (C) ekuivalen dengan 3,67 gram CO<sub>2</sub> sehingga jumlah CO<sub>2</sub> yang dapat diserap adalah jumlah karbon tersimpan dikali dengan 3,67.

$$CO_2 = C \text{ areal konservasi} \times 3,67$$

Keterangan : CO<sub>2</sub> = penyerapan karbondioksida

C = potensi karbon tersimpan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pendugaan potensi karbon tanaman kelapa sawit

Rata-rata tinggi pohon diareal gambut adalah 3,30 meter. Tertinggi di tahun tanam 2009 di umur 14 tahun dengan tinggi pohon kelapa sawit adalah 5,30 meter, dengan kedalaman gambutnya adalah 2,0 meter. Rata-rata tinggi pohon diareal mineral adalah 5,23 meter, tertinggi di tahun tanam 2006 dengan tinggi pohon 7,69 meter.

#### 1.1. Pendugaan biomassa atas permukaan kelapa sawit (C BAP Sawit)

Berdasarkan hasil perhitungan, biomassa untuk di areal gambut tertinggi di tahun tanam 2009 yaitu 3,33 ton/ha. Biomassa untuk areal mineral tertinggi di tahun tanam 2006 yaitu 4,65 ton/ha. Rata-rata secara keseluruhan tahun tanam, di areal gambut 2,15 ton/ha dan di areal mineral 3,03 ton/ha.

#### 1.2. Pendugaan biomassa tanah di areal gambut kelapa sawit (C gambut sawit)

Berdasarkan hasil pengukuran kedalaman gambut yang dilakukan di areal kebun kelapa sawit, rata-rata kedalaman gambut diareal kelapa sawit yaitu 3,02 meter, dengan rata-rata secara keseluruhan tahun tanam, biomassa tanah gambutnya 5,37 ton/ha.

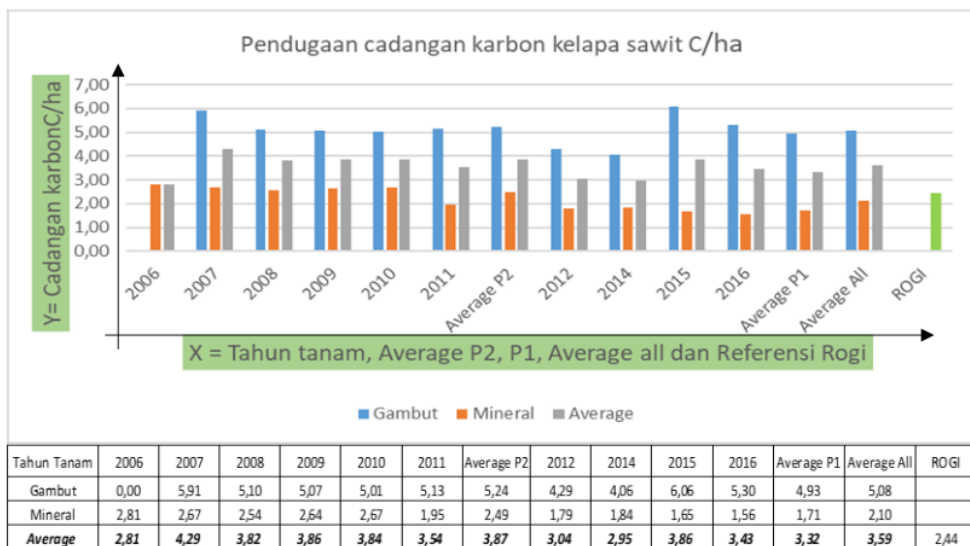
#### 1.3. Pendugaan biomassa serasah dan tumbuhan bawah kelapa sawit

Berdasarkan hasil pengambilan sampel serasah yang dilakukan di areal kebun kelapa sawit, dan pengujian di Lab Smatri maka diperoleh data sebagai berikut: Rata-rata berat kering serasah dan tumbuhan bawah dari sampel 0,25 kg berat basah yang dilakukan pengeringan diperoleh hasil untuk areal gambut 0,097 kg dan untuk areal mineral 0,104 kg. Dari hasil perhitungan maka diperoleh pendugaan biomassa serasah dan tumbuhan bawah di areal gambut dan areal mineral di perkebunan kelapa sawit dengan rata-rata secara keseluruhan tahun tanam, di areal gambut 3,533 ton/ha dan di areal mineral 1,545 ton/ha.

### Pendugaan potensi karbon tanaman kelapa sawit

Berdasarkan hasil perhitungan masing-masing biomassa di areal kelapa sawit, maka diperoleh data potensi karbon di tanaman kelapa sawit sebagai berikut : Rata-rata secara keseluruhan tahun tanam, di areal gambut 5,08 ton C/ha dan di areal mineral 2,10 ton C/ha. Secara keseluruhan, cadangan karbonnya 3,59 ton C/ha. Rogi (2002), mencatat bahwa kelapa sawit mampu menyimpan sekitar 60,4 ton/ha atau rata-rata sekitar 2,44 ton C/ha/tahun, dibandingkan dengan data referensi dari Rogi, cadangan karbon di areal gambut kelapa sawit 5,08 ton/ha lebih tinggi. Untuk areal mineral cadangan karbonnya rata-rata 2,10 ton C/ha. Secara keseluruhan hasil penelitian lebih tinggi dibandingkan referensi dari Rogi, rata-rata keseluruhan 3,59 ton C/ha.

Pendugaan potensi karbon di kelapa sawit secara detail pertahun tanam per ha dan perbandingan dengan referensi ditunjukkan berdasarkan grafik dibawah ini.



Gambar 1. Potensi cadangan karbon tanaman kelapa sawit per tahun tanam

Dari grafik dapat dilihat bahwa untuk di areal mineral, cadangan karbon tanaman yang lebih tua lebih tinggi dibandingkan dengan cadangan karbon tahun tanam dibawahnya, jika ada perbedaan karena dipengaruhi oleh kesuburan tanah, sph dan gangguan hama penyakit. Untuk cadangan karbon di areal gambut dipengaruhi oleh kedalaman gambut. Kedalaman gambut yang ditanami kelapa sawit di perusahaan yang paling dalam adalah 4,0 meter.

Pendugaan penyerapan karbondioksida di perkebunan kelapa sawit (ton CO<sub>2</sub>/ha)

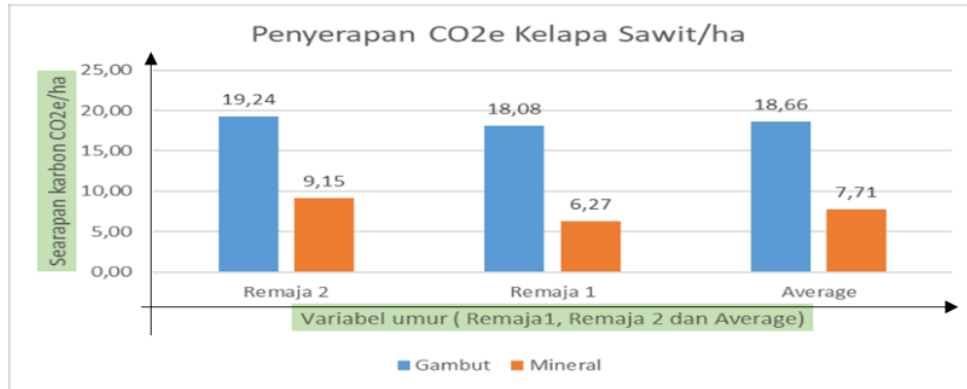
Menurut Thenkabail et.al ( 2011), berdasarkan persamaan kimiawi dimana 1 gram karbon (C) ekuivalen dengan 3,67 gram CO<sub>2</sub> sehingga jumlah CO<sub>2</sub> yang dapat diserap oleh pokok sawit adalah jumlah karbon tersimpan dikali dengan 3,67.

Dengan perhitungan tersebut diperoleh data penyerapan karbon dioksida di perkebunan sawit sebagai berikut :

Rata-rata secara keseluruhan tahun tanam, di areal gambut 18,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha dan di areal mineral 7,71 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Rata-rata kedua areal tersebut 13,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Rogi (2002), mencatat bahwa kelapa sawit mampu menyimpan rata-rata sekitar 2,44 ton C/ha/tahun dan ekuivalen dengan 8,95 ton CO<sub>2</sub> ha/tahun. dibandingkan dengan data referensi dari Rogi, serapan karbondioksida di areal gambut kelapa sawit 18,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha lebih tinggi dari referensi. Untuk areal mineral serapan karbondioksida rata-rata 7,71 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Secara keseluruhan hasil penelitian lebih tinggi dibandingkan referensi dari Rogi, rata-rata keseluruhan 13,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Untuk umur tanaman prime 2 ( remaja 2), untuk areal gambut rata-rata 19,24 ton CO<sub>2</sub>e/ha, Untuk di areal mineral rata-rata 9,15 ton CO<sub>2</sub>e/ha, Rata-rata prime 2 yaitu 14,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Untuk umur tanaman prime 1 ( remaja 1), untuk areal gambut rata-rata

18,08 ton CO<sub>2</sub>e/ha dan untuk di areal mineral rata-rata 6,27 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Rata-rata prime 1 yaitu 12,18 ton CO<sub>2</sub>e/ha.

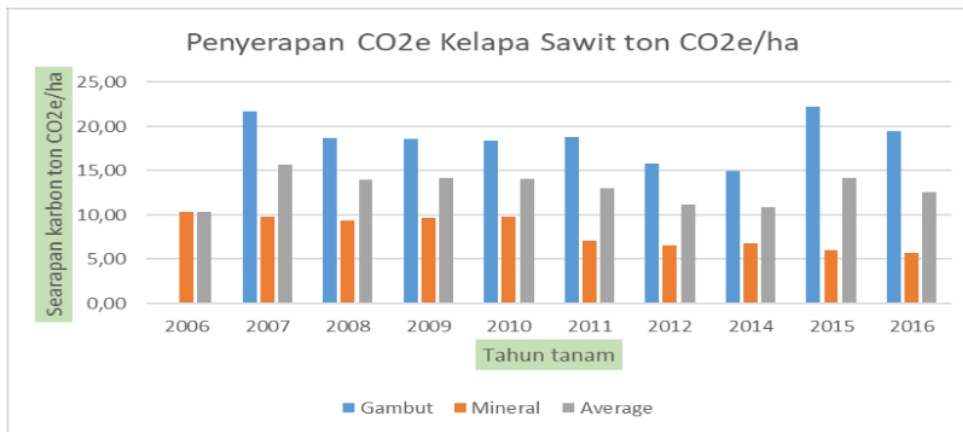
Pendugaan serapan karbondioksida di perkebunan kelapa sawit ditunjukkan dengan grafik dibawah ini.



Variabel Umur	Remaja 2	Remaja 1	Average
Gambut	19,24	18,08	18,66
Mineral	9,15	6,27	7,71
Average			13,19

Gambar 2. Penyerapan karbondioksida oleh pohon kelapa sawit berdasarkan kelas umur (prime 2 dan prime 1)

Untuk melihat serapan karbondioksida berdasarkan masing-masing tahun tanam, disajikan dengan grafik dibawah ini.



Tahun Tanam	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015	2016
Gambut	0,00	21,69	18,70	18,60	18,37	18,82	15,75	14,89	22,25	19,44
Mineral	10,30	9,80	9,33	9,71	9,79	7,14	6,56	6,74	6,06	5,73
Average	10,30	15,74	14,02	14,15	14,08	12,98	11,15	10,82	14,15	12,59

Gambar 3. Penyerapan karbondioksida oleh pohon kelapa sawit berdasarkan tahun tanam.

Dari grafik dapat dilihat bahwa untuk di areal mineral, serapan karbondioksida tanaman yang lebih tua serapan karbondioksidanya lebih tinggi dibandingkan dengan serapan karbondioksida tahun tanam dibawahnya, jika ada perbedaan karena dipengaruhi oleh kesuburan tanah dan gangguan hama penyakit. Untuk serapan karbon dioksida di areal gambut dipengaruhi oleh kedalaman gambut. Kedalaman gambut yang ditanami kelapa sawit di perusahaan yang paling dalam adalah 4,0 meter.

## 2. Pendugaan potensi karbon di areal konservasi di perusahaan

### 2.1. Pendugaan biomassa diatas permukaan gambut (Bap vegetasi gambut ton/ha)

Dari 25 plot ukur permanen yang sudah ditetapkan oleh perusahaan dari tahun 2018, diperoleh data pengukuran diameter pohon di 21 plot ukur permanen. Ada 4 plot yang tidak ada pohonnya yaitu plot ukur permanen nomor 01, 02, 14 dan 24. Untuk 4 plot ukur permanen tersebut tidak ada data biomassa atas permukaan gambutnya. Berdasarkan hasil perhitungan biomassa atas permukaan gambut, diperoleh rata-rata untuk diameter setinggi dada di atas 5 cm adalah 4,68 ton/ha dan diameter setinggi dada di bawah 5 cm adalah 0,003 ton/ha.

### 2.2. Pendugaan biomassa tanah gambut areal konservasi (biomassa tanah gambut ton/ha)

Rata-rata biomassa tanah gambut di 25 plot adalah 5,71 ton/ha, dengan rata-rata kedalaman gambutnya 3,21 ton/ha. Tertinggi di plot 09 dan plot 20 dengan kedalaman gambut 3,70 meter dan biomassa tanah gambutnya masing-masing 6,59 ton/ha.

### 2.3. Pendugaan biomassa serasah dan tumbuhan bawah (C serasah ton/ha)

Rata-rata biomassa serasah untuk 25 plot ukur permanen yaitu 3,62 ton/ha. Tertinggi di plot 22 dengan biomassa 8,46 ton/ha, dengan berat basah tertinggi yaitu 1,37 kg. paling rendah di plot 04 dengan biomassa 2,01 ton/ha dengan berat basah sampel 0,43 kg.

### Pendugaan cadangan karbon di areal konservasi gambut perusahaan (C gambut total)

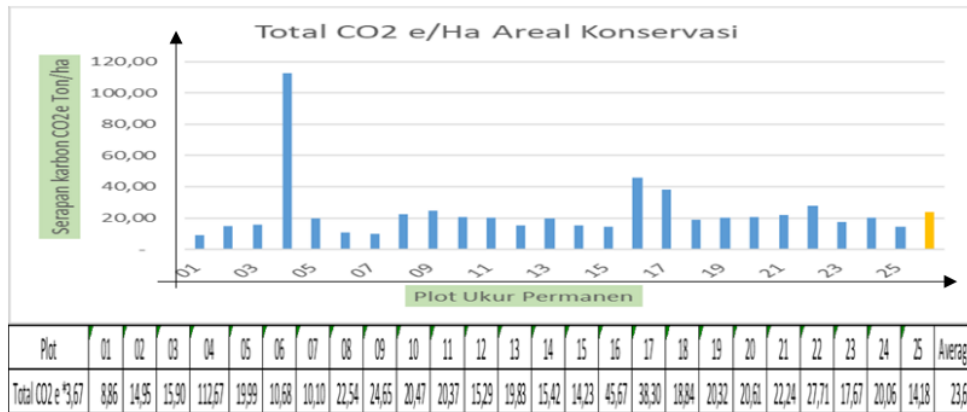
Rata-rata cadangan karbon untuk semua plot ukur permanen yaitu 6,45 ton C/ha. Plot ukur permanen tertinggi cadangan karbon nya di plot 04, hal ini dikarenakan di plot ukur tersebut terdapat 54 pohon diameter setinggi dada diatas 5 cm. Plot ukur permanen tersebut merupakan plot hutan Pendidikan dengan pohon-pohon yang masih terjaga kelestariannya. Plot ukur tersebut mempunyai cadangan karbon 30,70 ton C/ha.



Pendugaan serapan karbondioksida di areal konservasi gambut (ton CO<sub>2</sub>e/ha)

Secara rata-rata, serapan karbondioksida di plot ukur permanen di areal konservasi gambut adalah 23,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Plot ukur permanen yang mempunyai serapan karbondioksida paling tinggi di plot 04 dengan serapan karbondioksida sebesar 112,67 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Hal ini dikarenakan di plot ukur tersebut terdapat 54 pohon diameter setinggi dada diatas 5 cm. Plot ukur permanen tersebut merupakan plot hutan pendidikan dengan pohon-pohon yang masih terjaga kelestariannya. Plot ukur tersebut mempunyai cadangan karbon 30,70 ton C/ha.

Berikut serapan karbondioksida setiap plot ukur permanen.



Gambar 4. Serapan karbondioksida areal konservasi gambut (ton CO<sub>2</sub>e/ha)

Berdasarkan luas areal perusahaan PT. Agro Mandiri Lestari, total luas areal perusahaan 12.092,18 ha, dengan luas areal gambut 2.649,75 ha dan luas areal mineral 9.442,43 ha, diperoleh cadangan karbon dan serapan karbondioksida saat dilakukan penelitian sebagai berikut:

Tabel 1 : cadangan karbon dan serapan karbondioksida sesuai luasan areal tanam kelapa sawit

Variabel	Luas (Ha)	Luas (Ha)		Cadangan Karbon (ton C)			Serapan Karbon (ton CO <sub>2</sub> e)		
		Gambut	Mineral	Gambut	Mineral	Total	Gambut	Mineral	Total
<b>Prime 2</b>	9.603,01	1.843,71	7.759,30	9.401,82	19.664,42	29.066,24	34.504,69	72.168,41	106.673,10
<b>Prime 1</b>	2.489,17	806,04	1.683,13	4.470,72	2.788,96	7.259,69	16.407,56	10.235,50	26.643,05
<b>Total</b>	<b>12.092,18</b>	<b>2.649,75</b>	<b>9.442,43</b>	<b>13.872,55</b>	<b>22.453,38</b>	<b>36.325,93</b>	<b>50.912,25</b>	<b>82.403,90</b>	<b>133.316,15</b>

Total cadangan karbon di areal perkebunan kelapa sawit sebesar 36.325,93 ton C.

Untuk prime 2, cadangan karbon areal mineral lebih tinggi yaitu 19.664,42 ton C dibandingkan dengan areal gambut dikarenakan luas areal mineral lebih luas dibandingkan areal gambut. Total cadangan karbon di prime 2 yaitu 29.066,24 ton C. Untuk prime 1, cadangan karbon areal gambut lebih tinggi yaitu 4.470,72 ton C dibandingkan cadangan karbon di areal mineral yang hanya 2.788,96 ton C dikarenakan cadangan karbon per ha di areal gambut lebih tinggi dibandingkan cadangan karbon di areal mineral. Total cadangan karbon untuk prime 1 di areal perusahaan yaitu 7.259,69 ton C.

Total serapan karbondioksida di areal perkebunan kelapa sawit sebesar 133.316,15 ton CO<sub>2</sub>e.

Untuk prime 2, serapan karbondioksida di areal mineral lebih tinggi yaitu 72.168,41 ton CO<sub>2</sub>e dibandingkan dengan areal gambut hanya 34.504,69 ton CO<sub>2</sub>e dikarenakan luas areal mineral lebih luas dibandingkan areal gambut. Total serapan karbondioksida di prime 2 yaitu 106.673,10 ton CO<sub>2</sub>e. Untuk prime 1, serapan karbon dioksida areal gambut lebih tinggi yaitu 16.407,56 ton CO<sub>2</sub>e dibandingkan serapan karbondioksida di areal mineral yang hanya 10.235,50 ton CO<sub>2</sub>e dikarenakan serapan karbon dioksida per ha di areal gambut lebih tinggi dibandingkan serapan karbondioksida di areal mineral. Total serapan karbondioksida untuk prime 1 di areal perusahaan yaitu 26.643,05 ton CO<sub>2</sub>e.

Pendugaan cadangan karbon di areal konservasi gambut perusahaan secara rata-rata cadangan karbon nya 6,45 ton C/ha, jika menggunakan buffer 20%, maka rata-rata cadangan karbon di areal konservasi gambutnya yaitu 5,16 ton C/ha.

Secara rata-rata, serapan karbondioksida di plot ukur permanen di areal konservasi gambut adalah 23,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Luas areal konservasi gambut di perusahaan adalah 2.616,26 ha, secara luasan tersebut potensi serapan karbondioksida nya adalah 61.900,71 ton CO<sub>2</sub>e. Untuk buffer 20% yang harus dipersiapkan, maka diperoleh serapan karbondioksidanya adalah 49.520,57 ton CO<sub>2</sub>e.

Tabel 2 : perbandingan cadangan karbon di areal kelapa sawit dengan areal konservasi serta perbandingan serapan karbondioksidanya

Variabel	Cadangan karbon ( ton C/ha)				Serapan karbon ( ton CO <sub>2</sub> e/ha)			
	Areal Kelapa Sawit	Referensi Rogi (kelapa sawit)	Areal Konservasi Gambut	South Pole (Konservasi gambut)	Areal Kelapa Sawit	Referensi Rogi (kelapa sawit)	Areal Konservasi Gambut	South Pole (Konservasi gambut)
Mineral	2,1	NA	NA	NA	7,71	NA	NA	NA
Gambut	5,08	NA	6,45	5,26	18,66	NA	23,66	19,3
<b>Average</b>	<b>3,59</b>	<b>2,44</b>	<b>6,45</b>	<b>5,26</b>	<b>13,19</b>	<b>8,95</b>	<b>23,66</b>	<b>19,3</b>

Secara perbandingan, cadangan karbon di areal gambut kelapa sawit (5,06 ton C/ha) dengan di areal konservasi gambut (6,45 ton C/ha, dengan buffer 20% menjadi 5,16 ton C/ha), di areal gambut konservasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan cadangan

karbon di areal gambut kelapa sawit hal ini karena rata-rata kedalaman gambut di areal konservasi 3,21 meter dan di areal kelapa sawit 3,02 meter.

Untuk di areal mineral hanya cadangan karbon di areal kelapa sawit yang di ambil datanya ( 2,10 ton C/ha), karena areal konservasi tidak ada di areal mineral.

Jika dibandingkan dengan referensi Rogi (2,44 ton C/ha), cadangan karbon di areal penelitian kelapa sawit (3,59 ton C/ha) lebih tinggi dibanding Rogi.

Hasil South Pole ( 5,26 ton C/ha, Buffer 20% 4,21 ton C/ha) cadangan karbon di areal konservasi gambut saat penelitian ( 6,45 ton C/ha, buffer 20% 5,16 ton C/ha) lebih tinggi dikarenakan areal konservasi terjaga kelestariannya.

Secara serapan karbondioksida di areal gambut kelapa sawit (18,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha) dengan di areal konservasi gambut (23,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha), dengan buffer 20% menjadi 18,93 ton CO<sub>2</sub>e/ha), di areal gambut konservasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan cadangan karbon di areal gambut kelapa sawit hal ini karena rata-rata kedalaman gambut di areal konservasi 3,21 meter dan di areal kelapa sawit 3,02 meter.

Untuk di areal mineral hanya serapan karbondioksida di areal kelapa sawit yang di ambil datanya ( 7,71 ton CO<sub>2</sub>e/ha), karena areal konservasi tidak ada di areal mineral.

Jika dibandingkan dengan referensi Rogi (8,95 ton CO<sub>2</sub>e/ha), serapan karbondioksida di areal penelitian kelapa sawit (13,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha) lebih tinggi dibanding Rogi.

Hasil South Pole ( 19,3 ton CO<sub>2</sub>e/ha, Buffer 20% 15,45 ton CO<sub>2</sub>e/ha) serapan karbondioksida di areal konservasi gambut saat penelitian ( 23,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha, buffer 20% 18,93 ton CO<sub>2</sub>e/ha) lebih tinggi dikarenakan areal konservasi terjaga kelestariannya.

Perbandingan serapan karbondioksida di areal perkebunan sawit dan areal konservasi perusahaan berdasarkan luasan sebagai berikut :

Tabel 3 : perbandingan serapan karbondioksida berdasarkan luasan di areal perusahaan

Variabel	Luas Areal		Serapan karbon ( ton CO <sub>2</sub> e)	
	Areal Kelapa Sawit	Areal Konservasi Gambut	Areal Kelapa Sawit	Areal Konservasi Gambut
Mineral	9.442,43	-	82.403,90	NA
Gambut	2.649,75	2.616,26	50.912,25	61.900,71
<b>Total</b>	<b>12.092,18</b>	<b>2.616,26</b>	<b>133.316,15</b>	<b>61.900,71</b>

Dari tabel diatas, dengan luasan areal kelapa sawit 12.092,18 ha diperoleh 133.316,15 ton CO<sub>2</sub>e, sedangkan areal konservasi gambut dengan luasan 2.616,26 ha serapan karbondioksidanya hanya 61.900,71 ton CO<sub>2</sub>e sebelum buffer 20%.

Untuk areal gambut, baik di areal kelapa sawit maupun di areal konservasi gambut, secara luasan hampir sama dengan hasil serapan karbon di areal gambut kelapa sawit 50.912,25 ton CO<sub>2</sub>e dan di areal konservasi gambut 61.900,71 ton CO<sub>2</sub>e ( buffer 20

% , 49.521,30 ton CO2e). yang membedakan hanya kedalaman gambut dan kematangan jenis gambutnya saja.

Perhitungan biaya kompensasi serapan karbon sesuai hasil Kerjasama dengan Loreal dan Nestle sebagai pembeli CPO dan turunan lainnya dari Sinar Mas Tbk.

Tabel 4 : Kompensasi atas serapan karbondioksida dari perusahaan yang bekerjasama

Tahun	Serapan karbon dioksida (ton CO2e)	Perusahaan kerjasama	kompensasi US\$/ton CO2e	Total Kompensasi US\$	Dalam Rupiah
2019	39.105	Loreal	10	391.050	5.435.595.000
2020	39.550	Loreal	10	395.500	5.576.550.000
2021	40.417	Loreal	10	404.170	5.739.214.000
2022	49.521	Nestle	11	544.726	8.443.257.185
<b>Total</b>	<b>168.593</b>			1.735.446	25.194.616.185

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa kompensasi yang diperoleh perusahaan dari pengelolaan areal konservasi gambut yang bekerjasama dengan pihak ketiga secara total 4 bulan adalah Rp. 25.194.616.185,00. Untuk harga kurs dollar mengikuti harga kurs di tahun tersebut. Dengan dilakukannya kerjasama tersebut, perusahaan memperoleh tambahan pendapatan selain dari pengelolaan perkebunan kelapa sawit. Pendapatan ini sebagian dialokasikan untuk kegiatan CSR disekitar areal konservasi gambut dan areal perkebunan sawit perusahaan, diantaranya pembuatan sumur bor, peternakan, perikanan, pertanian dan program CSR perusahaan lainnya.

## KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil perhitungan pendugaan cadangan karbon di areal perkebunan kelapa sawit, maka diperoleh hasil sebagai berikut :
  - a) Pendugaan cadangan karbon di areal kelapa sawit saat penelitian, rata-rata secara keseluruhan tahun tanam, di areal gambut 5,08 ton C/ha dan di areal mineral 2,10 ton C/ha. Secara rata-rata keseluruhan cadangan karbon di areal kelapa sawitnya 3,59 ton C/ha. Untuk areal mineral, cadangan karbon tanaman yang lebih tua lebih tinggi dibandingkan dengan cadangan karbon tahun tanam dibawahnya, jika ada perbedaan karena dipengaruhi oleh kesuburan tanah, sph dan gangguan hama penyakit. Untuk cadangan karbon di areal gambut dipengaruhi oleh kedalaman gambut, semakin

- dalam gambutnya, cadangan karbonnya semakin tinggi. Gambut yang ditanami kelapa sawit di perusahaan yang paling dalam adalah 4,0 meter.
- b) Pendugaan cadangan karbon prime 2 (umur remaja 2) yaitu 3,69 ton C/ha, lebih tinggi dari prime 1 (umur remaja 1) yaitu 3,32 ton C/ha.
  - c) Pendugaan serapan karbondioksida kelapa sawit secara keseluruhan tahun tanam untuk areal gambut 18,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha dan di areal mineral 7,71 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Rata-rata serapan karbonnya adalah 13,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha.
2. Pendugaan cadangan karbon tersimpan di perkebunan kelapa sawit berdasarkan luasan PT. AMNL yaitu 12.092,18 ha sebagai berikut :
- a) Total cadangan karbon di areal perkebunan kelapa sawit sebesar 36.325,93 Ton C.
  - b) Untuk prime 2, total cadangan karbonnya yaitu 29.066,24 ton C. Untuk prime 1, cadangan karbonnya yaitu 7.259,69 ton C. Cadangan karbon prime 2 lebih tinggi dibandingkan prime 1 dikarenakan luas prime 2 (9.603,01 ha) lebih luas dari prime 1 (2.489,17 ha).
  - c) Total cadangan karbon berdasarkan usia tanaman sebesar 483.076,06 ton C. Untuk prime 2, total cadangan karbonnya yaitu 423.340,41 ton C. Untuk prime 1, cadangan karbonnya yaitu 59.735,65 ton C. Cadangan karbon prime 2 lebih tinggi dibandingkan prime 1 dikarenakan luas prime 2 (9.603,01 ha) lebih luas dari prime 1 (2.489,17 ha).
3. Pendugaan serapan karbondioksida di areal perkebunan kelapa sawit berdasarkan luasan PT. AMNL yaitu 12.092,18 ha sebagai berikut :
- a) Total serapan karbondioksida di areal perkebunan kelapa sawit sebesar 133.316,15 ton CO<sub>2</sub>e.
  - b) Untuk prime 2, total serapan karbondioksida di prime 2 yaitu 106.673,10 ton CO<sub>2</sub>e, lebih tinggi daripada total serapan karbondioksida prime 1 yaitu 26.643,05 ton CO<sub>2</sub>e, dikarenakan luas prime 2 (9.603,01 ha) lebih luas dari prime 1 (2.489,17 ha).
  - c) Berdasarkan umur tanaman, total serapan karbondioksida di areal perkebunan kelapa sawit sesuai umur tanaman sebesar 1.772.889,12 ton CO<sub>2</sub>e.  
Untuk prime 2, serapan karbondioksidanya yaitu 1.553.659,30 ton CO<sub>2</sub>e, lebih tinggi daripada serapan karbon prime 1 yaitu 219.229,82 ton CO<sub>2</sub>e.
4. Serapan karbondioksida di areal kelapa sawit berdasarkan luasan perusahaan di peroleh 133.316,15 ton CO<sub>2</sub>e per tahun, nilai serapan karbondioksida tersebut sangat besar nilainya sehingga pembangunan dan pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan tentunya bisa menunjukkan kepada para pemangku kepentingan bahwa kelapa sawit bukan penyebab kenaikan iklim global dan penyebab emisi gas rumah kaca.

5. Pendugaan cadangan karbon dan serapan karbondioksida di areal konservasi gambut perusahaan dengan luasan areal konservasi gambut nya 2.616,26 ha sebagai berikut :

- a) Pendugaan cadangan karbon di areal konservasi gambut perusahaan secara rata-rata cadangan karbon nya 6,45 ton C/ha, jika menggunakan buffer 20%, maka rata-rata cadangan karbon di areal konservasi gambutnya yaitu 5,16 ton C/ha. Berdasarkan hasil penelitian South Pole (2021), untuk pendugaan cadangan karbon di areal konservasi gambut perusahaan yaitu 4,21 ton C/ha (setelah buffer 20%). Hasil penelitian 2022 lebih tinggi dari hasil penelitian tahun sebelumnya, hal ini menggambarkan bahwa areal konservasi gambut di perusahaan sudah dikelola dengan baik sesuai dengan yang diharapkan oleh perusahaan dan pemangku kepentingan.
- b) Secara rata-rata, serapan karbondioksida di plot ukur permanen di areal konservasi gambut adalah 23,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha.
- c) Luas areal konservasi gambut di perusahaan adalah 2.616,26 ha, secara luasan tersebut potensi serapan karbondioksida nya adalah 61.900,71 ton CO<sub>2</sub>e. Untuk buffer 20% yang harus dipersiapkan, maka diperoleh serapan karbondioksida adalah 49.520,57 ton CO<sub>2</sub>e.

6. Dengan luasan areal kelapa sawit 12.092,18 ha serapan karbon dioksida diperoleh 133.316,15 ton CO<sub>2</sub>e dan areal konservasi gambut dengan luasan 2.616,26 ha serapan karbondioksida hanya 61.900,71 ton CO<sub>2</sub>e sebelum buffer 20%, serapan karbondioksida di areal kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan dengan di areal konservasi gambut.

Untuk areal gambut, baik di areal kelapa sawit maupun di areal konservasi gambut, secara luasan hampir sama dengan hasil serapan karbon di areal gambut kelapa sawit 50.912,25 ton CO<sub>2</sub>e dan di areal konservasi gambut 61.900,71 ton CO<sub>2</sub>e ( buffer 20 % , 49.521,30 ton CO<sub>2</sub>e). yang membedakan hanya kedalaman gambut dan kematangan jenis gambutnya saja.

7. Pendapatan perusahaan terkait kompensasi serapan karbondioksida dari pihak ketiga (Loreal dan Nestle). Untuk tahun 2019 , 2020 dan 2021, perusahaan memperoleh kompensasi dari Loreal sebanyak Rp.16.751.359.000,00 dari total serapan karbon dioksida selama 3 tahun yaitu 119.072 ton CO<sub>2</sub>e dan untuk tahun 2022 memperoleh kompensasi dari Nestle sebanyak Rp. 8.443.257.185,00 dengan serapan karbondioksida tahun 2022 sebesar 49.520,57 ton CO<sub>2</sub>e.

## SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk perhitungan cadangan karbon dan serapan karbon untuk umur-umur yang lebih tua lagi sampai menjelang replanting sehingga didapatkan data yang lebih valid dan akurat dengan mengikuti plot ukur yang telah ditetapkan diawal pengukuran.
2. Perlu dilakukan kampanye dan sosialisasi secara berkelanjutan terkait keberadaan perkebunan kelapa sawit, yang bukan hanya merusak hutan akan tetapi dengan pengelolaan yang berkelanjutan bisa menghasilkan serapan karbondioksida dan mengurangi emisi gas rumah kaca.
3. Perlu peran aktif dari pemerintah terkait regulasi perdagangan karbon , yang saat ini hanya dilakukan untuk areal konservasi hutan dan belum dilakukan di areal perkebunan kelapa sawit.
4. Melanjutkan kerjasama dengan pihak ketiga untuk tetap melakukan kompensasi terhadap serapan karbon dioksida yang sudah berlaku saat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus F, & Subiksa I. (2008). Lahan gambut: potensi untuk pertanian dan aspek lingkungan. In *Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF)*.
- Agus, F., Wahyunto, H., Setyanto, P., Dariah, A., Runtunuwu, E., Subiksa, I. G. M., Susanti, E., Surmaini, E., & Supriatna, W. (n.d.). *Mitigasi Perubahan Iklim pada Berbagai Sistem Pertanian di Lahan Gambut di Kabupaten Kubu Raya dan Pontianak, Kalimantan Barat*. Kementerian Riset dan Teknologi dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Alegría, I., Fernández-Sainz, A., Alvarez, I., & Basañez, A. (n.d.). & *del-Río, B.*
- Ariana, R. (2016). 濟無No Title No Title No Title (pp. 1–23). <http://sawitwatch.or.id/2017/04/17/press-release-sawit-watch-13-april-2017-ruu>
- Ariana, R. (2016). 濟無No Title No Title No Title. Ekspansi Kelapa Sawit di Asia Tenggara.
- Baccini, A., Goetz, S. J., Walker, W. S., Laporte, N. T., Sun, M., Sulla-Menashe, D., Hackler, J., Beck, P. S. A., Dubayah, R., Friedl, M. A., Samanta, S., & Houghton,

- R. A. (2012). Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature Climate Change*, 2(3), 182–185. <https://doi.org/10.1038/nclimate1354>
- Brown, S. (1997). Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer. *FAO Forestry Paper*, 134(August), 55. <http://www.fao.org/docrep/W4095E/W4095E00.htm>
- Chave, J., Chust, G., Condit, R., Aguilar, S., Hernandez, A., Lao, S., & Perez, R. (2007). Error propagation and scaling for tropical forest biomass estimates. *Tropical Forests and Global Atmospheric Change*, 359(409). <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198567066.003.0013>
- Gunarso, P., Hartoyo, M. E., & Nugroho, Y. (2013). *Analisis Penutupan Lahan dan Perubahannya Menjadi Kelapa Sawit di Indonesia* (pp. 10–19).
- Hairiah, K., Sitompul, S. M., Van Noordwijk, M., & Palm, C. (2001). Methods for sampling carbon stocks above and below ground. ASB Lecture Note4B. ICRAF. Bogor. In *ASB Lecture note 4B* (p. 32). ICRAF.
- Hairiah, K., & Rahayu, S. (2007). Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. In *World Agroforestry Centre*. World Agroforestry Centre.
- Hannah, L. (2021). Climate Change Biology. In *Climate Change Biology*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102975-6.01001-3>
- Jotzo, F. (2012). Australia's carbon price. *Nature Climate Change*, 2(7), 475–476. <https://doi.org/10.1038/nclimate1607>
- Lusiana, B. (n.d.). *Cadangan karbon di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur: Monitoring*. Kalimantan Timur.
- Martínez de Alegría, I., Fernández-Sainz, A., Alvarez, I., Basañez, A., & del-Río, B. (2017). Carbon prices: Were they an obstacle to the launching of emission abatement projects in Spain in the Kyoto Protocol period? In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 148, pp. 857–865). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.154>
- Muhdi, M., Risnasari, I., & Bayu, E. (2015). Pendugaan Cadangan Biomassa Di Atas Permukaan Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Di Sumatera Utara. In *Bumi Lestari* (Vol. 15, Issue 1, pp. 40–46).
- NOAA National Climatic Data Center. (2015). *State of the Climate Reports: Global Analysis for Annual 2015*. <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201513>



- Nasional, P. P. I. G. R. K. (n.d.). *Pedoman umum. BUKU I*. Kemeterian Lingkungan Hidup.
- Olivier, J., Janssens-Maenhout, G., Muntean, M., & Peters, J. (2013). *Trends in global CO2 emissions: 2013 report (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency)*. European Commission, Joint Research Centre.
- Perdamean, M. (2017). *Kupas Tuntas Agribisnis Kelapa Sawit* (Vol. 93, Issue 1). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pole, S. (n.d.). *Monitoring Report, Peatland Rehabilitation in West Kalimantan (At PT. AMNL Ketapang, West Kalimantan)*.
- Rieley, J. O., Wust, R. A. J., Jauhiainen, J., Page, S. E., Westen, H., Hooijen, H., H., V., & Stahlhut, M. (n.d.). Tropical Peatland: Carbon Store, Carbon Gas Emission and Contribution to Climate Change. In M. Strack (Ed.), *Peatlands and Climate Change* (pp. 148–181.). International Peat Society Finland.
- BB Litbang SDLP. (2011). Peta Lahan Gambut Indonesia Skala 1:250.000. In *PETA LAHAN GAMBUT INDONESIA Skala 1:250.000* (p. 11).
- Rogi, J. E. X. (1996). Penyusunan Model Simulasi Dinamika Nitrogen Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Unit Usaha Bakrie Provinsi Lampung. In *di Unit Usaha Bekri Propinsi Lampung. Disertasi*. Institut Pertanian Bogor.
- Ryan, Cooper, & Tauer. (2013). 濟無No Title No Title No Title. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (pp. 12–26). <https://www.merdeka.com/uang/pakar-ini-sebut-industri-sawit-bukan-penyebab->
- Samiaji, T. (2009). Upaya Mengurangi CO2 di Atmosfer. *Berita Dirgantara*, 10(3), 92–95.
- Sutaryo, D. (2009). *Penghitungan Biomassa: Sebuah pengantar untuk studi karbon dan perdagangan karbon*. Wetlands International Indonesia Programme.
- Thenkabail, P. S., Stucky, N., Griscom, B. W., Ashton, M. S., Diels, J., Van der Meer, B., & Enclona, E. (2004). Biomass estimations and carbon stock calculations in the oil palm plantations of African derived savannas using IKONOS data. *International Journal of Remote Sensing*, 25(23), 5447–5472. <https://doi.org/10.1080/01431160412331291279>

211384

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://repository.uinsu.ac.id">repository.uinsu.ac.id</a> Internet Source	4%
2	<a href="http://jurnal.unprimdn.ac.id">jurnal.unprimdn.ac.id</a> Internet Source	3%
3	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://sawitindonesia.com">sawitindonesia.com</a> Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On