

**ESTIMASI CADANGAN KARBON PADA BEBERAPA TINGKATAN  
UMUR KELAPA SAWIT DI TANAH MINERAL DAN GAMBUT  
DALAM MENDUKUNG KOMERSIALISASI KARBON DI AREAL  
KONSERVASI GAMBUT**

*Estimation of Carbon Reserves at Several Age Levels of Palm Oil in Mineral  
and Peat Soils in Supporting Carbon Commercialization in Peat Conservation  
Areas*

Asep Jajuli<sup>1</sup>

Magister Manajemen Perkebunan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta,  
Korespondensi Penulis: [asepjajuli1979@gmail.com](mailto:asepjajuli1979@gmail.com)

**Abstract**

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 deskriptif Non-Destruktif kualitatif tanpa merusak lingkungan. Penelitian ini dilakukan juga untuk mendukung kegiatan konservasi hutan gambut yang ada di wilayah perusahaan seluas 2.616 hektare. Dari hasil penelitian, diperoleh data untuk cadangan karbon di areal perkebunan kelapa sawit untuk 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. Rogi (2002), mencatat bahwa kelapa sawit mampu menyimpan sekitar 60,4 ton/ha atau rata-rata sekitar 2,44 ton C/ha/tahun. 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.

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. Serapan karbondioksida di plot ukur permanen di areal konservasi gambut adalah 23,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Hasil South Pole ( 19,30 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 dari data south pole tahun 2021 dikarenakan areal konservasi terjaga kelestariannya.

Total serapan karbondioksida di areal perkebunan kelapa sawit sebesar 133.316,15 ton CO<sub>2</sub>e. Serapan karbondioksida prime 2 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. Serapan karbon dioksida prime 1 di areal gambut lebih tinggi yaitu 16.407,56 ton CO<sub>2</sub>e dibandingkan serapan karbon dioksida 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 karbon dioksida di areal mineral. Total serapan karbondioksida untuk prime 1 di areal perusahaan yaitu 26.643,05 ton CO<sub>2</sub>e.

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 nya adalah 49.520,57 ton CO<sub>2</sub>e.

Serapan karbondioksida di areal perkebunan kelapa sawit secara data lebih tinggi jika dibandingkan dengan serapan karbondioksida di areal konservasi gambut dikarenakan perbedaan luas yang dikelola.

Kata kunci : Emisi GRK; Cadangan Karbon; Komersialisasi; Konservasi; Kelapa Sawit

## PENDAHULUAN

Perkebunan sawit telah memberikan berbagai dampak positif diantaranya menghasilkan devisa negara mencapai Rp. 200 triliun/tahun (Pardamean, 2017), membuka lapangan pekerjaan sehingga menyerap tenaga kerja sekitar 21,49 juta orang. 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 (251,9 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 (Jotzo, 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 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. Untuk pengujian data, menggunakan uji validitas dari program SPSS.

Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di areal mineral dan gambut dengan beberapa kelas umur, pada tanaman menghasilkan yaitu umur 7 tahun sampai 15 tahun dan pohon, tumbuhan dan vegetasi lainnya yang ada di areal konservasi gambut di perusahaan.

Variabel kelas umur kelapa sawit yang ada di PT. AMNL Sinar Mas Ketapang Kalbar dibagi atas : Tanaman remaja 1 ( prime 1) (7 – 11 tahun) dan tanaman remaja 2 (prime 2) (12 – 17 tahun)

1. Pendugaan potensi karbon tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)
  - Biomassa tanaman kelapa sawit
    - a. Mengukur areal perkebunan dengan cara membuat plot ukuran 20 m x 100 m sebanyak 19 plot diareal gambut dan mineral berdasarkan tahun tanam.
    - b. Areal yang sudah diukur di pancang dengan bambu dan tali rafia.
    - c. Mengukur tinggi tanaman kelapa sawit dari pelepah ke – 17 sampai pangkal akar menggunakan meteran dan mencatat hasilnya.

Bap (C Sawit) = 0.0706 + 0.0976H  
(ICRAF, 2011):

Keterangan : Bap = biomassa atas permukaan tanah, H = tinggi (m)

- Biomassa di areal gambut kelapa sawit

CIFOR (2016),

$$C\text{-tanah (ton/ha)} = Kd * BD * \% C * 10^8 / 10^6$$

- C-tanah : karbon tanah per ha (ton/ha)
- Kd : kedalaman sampel gambut (cm)
- % C : kandungan karbon tanah (%)
- BD : Bulk density (g/cm<sup>3</sup>)

- Biomassa tumbuhan bawah (serasah)

Pengukuran biomassa tumbuhan bawah yaitu herba atau rumput – rumputan yang terdapat dalam petak pengukuran (kuadran) dimana ukuran kuadran adalah 1 m x 1 m yang terletak di dalam petak pengukuran biomassa tegakan *Elaeis guineensis* Jacq bawah tanaman kelapa sawit. Menurut Hairiah dan Rahayu (2007):

$$\text{Total BK (gr)} = \{ \text{BK sub sampel (gr)} : \text{BB sub sampel (gr)} \} \times$$

Total BB (gr) Keterangan : BK = berat kering, BB = berat basah

$$C \text{ stock} = \text{Biomassa} * \%C$$

- Total karbon tersimpan di perkebunan sawit

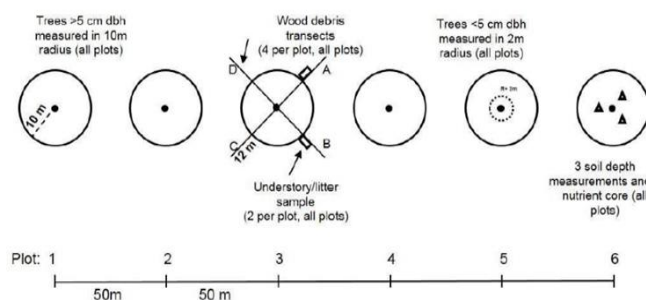
C total sawit (ton/ha) = {biomassa atas permukaan (kelapa sawit + biomassa bawah permukaan(gambut) + biomassa tumbuhan bawah(serasah)} x 0,46.

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

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

Keterangan : CO<sub>2</sub> = penyerapan karbon dioksida , C = potensi karbon tersimpan.

Dengan persamaan kimiawi dimana 1 gram karbon (C) equivalen 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.



1 sampel dari tiap subplot diukur untuk analisis carbon  
3 sampel di tiap subplot diukur kedalaman gambutnya

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

Total PUP (Petak Ukur Pemanen) berjumlah 25 petak di luas 2.616,26 Ha dengan menggunakan metode Hairiah et.al( 2001),

- Biomassa diatas permukaan gambut (vegetasi gambut)

Dharmanwan et al. (2013) :

$$Y = 0,098(dbh)^{2,350}$$

Keterangan :

Y= biomassa tiap pohon (ton ha<sup>-1</sup>)  
D = diameter setinggi dada pohon (cm)

- Biomassa tanah gambut, dengan kedalaman rata-rata gambut 3 meter

dan jenis gambut safrik.

$$C\text{-tanah (ton/ha)} = Kd * BD * \% C * 10^8 / 10^6$$

- C-tanah : karbon tanah per ha (ton/ha)
- Kd : kedalaman sampel gambut (cm)
- % C : kandungan karbon tanah (%)
- BD : Bulk density (g/cm<sup>3</sup>)
- Biomassa tumbuhan bawah (serasah)  
Total BK (gr) = {BK sub sampel (gr) : BB sub sampel (gr)} x Total BB (gr)

Keterangan : BK = berat kering,  
BB = berat basah

$$C \text{ stock} = \text{Biomassa} * \% C$$

- Total karbon tersimpan di areal konservasi gambut

C total gambut(ton/ha) = {biomassa atas permukaan ( veg konservasi) + biomassa bawah permukaan(gambut) + biomassa tumbuhan bawah (Serasah)} x 0,46.

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

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

Keterangan : CO<sub>2</sub> = penyerapan karbon dioksida

C = potensi karbon tersimpan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil dan Analisis Hasil

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.

Dari output uji validitas instrument menunjukkan bahwa tinggi pohon areal gambut mempunyai Pearson korelasi 1,000 dan tinggi pohon areal mineral mempunyai Pearson korelasi 0,911 artinya bahwa data pengukuran tinggi pohon valid karena memiliki koefisien korelasi

> 0,30 dan nilai significant dari seluruh instrument adalah  $0.01 < 0,05$ .

- Pendugaan biomassa atas permukaan kelapa sawit (C BAP Sawit)

Rata-rata secara keseluruhan tahun tanam, di areal gambut 2,15 ton/ha dan di areal mineral 3,03 ton/ha. Berdasarkan hasil penelitian dari Muhdi *et al* (2015), memperlihatkan bahwa rata-rata biomassa di atas permukaan tanah pada perkebunan sawit rata-rata sebesar 64,20 ton/ha atau 2,58 ton/ha/tahun. Umur tanaman prime 2 (remaja 2), untuk areal gambut rata-rata 2,80 ton/ha dan di areal mineral rata-rata 4,05 ton/ha. Umur tanaman prime 1 (remaja 1), untuk areal gambut rata-rata 1,51 ton/ha dan di areal mineral rata-rata 2,01 ton/ha.

- Pendugaan biomassa tanah di areal gambut kelapa sawit (C gambut sawit)

Hasil pengukuran kedalaman gambut yang dilakukan di areal kebun kelapa sawit, rata-rata kedalaman gambut di areal kelapa sawit yaitu 3,02 meter. Rata-rata secara keseluruhan tahun tanam, biomassa tanah gambutnya 5,37 ton/ha dengan kedalaman rata-rata 3,02 meter. Untuk umur tanaman prime 2 (remaja 2), rata-rata biomassa tanah gambutnya 5,48 ton/ha. Untuk umur tanaman prime 1 (remaja 1), rata-rata biomassa tanah gambutnya 5,25 ton/ha.

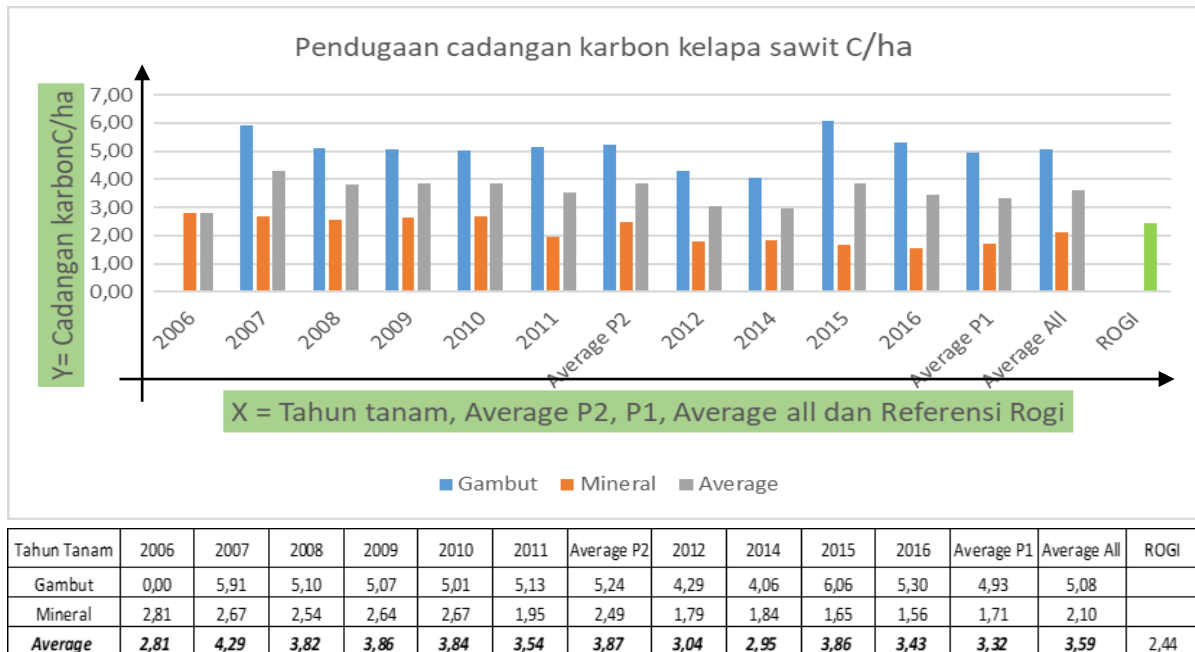
- Pendugaan biomassa serasah dan tumbuhan bawah kelapa sawit

Rata-rata secara keseluruhan tahun tanam, di areal gambut 3,533 ton/ha dan di areal mineral 1,545 ton/ha. Untuk umur tanaman prime 2 (remaja 2), untuk areal gambut rata-rata 3,110 ton/ha dan di areal mineral rata-rata 1,383 ton/ha. Untuk umur tanaman prime 1 (remaja 1), untuk areal gambut rata-rata 3,955 ton/ha dan di areal mineral rata-rata 1,780 ton/ha.

- Pendugaan potensi karbon tanaman kelapa sawit

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. Untuk umur tanaman prime 2 (remaja 2), untuk areal gambut rata-rata 5,24 ton C/ha dan di areal mineral rata-rata 2,49 ton C/ha. Untuk umur tanaman prime 1 (remaja 1), untuk areal gambut rata-rata 4,93 ton C/ha dan di areal mineral rata-rata 1,71 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)

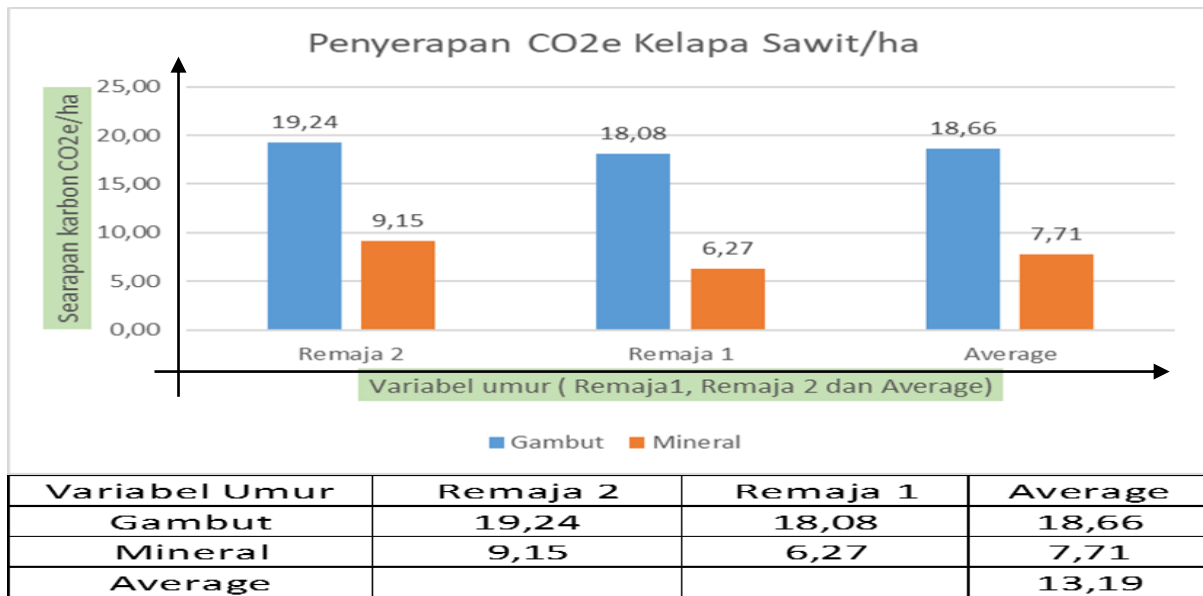
Serapan karbondioksida kelapa sawit secara keseluruhan tahun tanam, di areal gambut 18,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha dan di areal mineral 7,71 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Rata-rata kedua areal tersebut 13,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Umur tanaman prime 2 (remaja 2), di areal gambut rata-rata

19,24 ton CO<sub>2</sub>e/ha dan 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 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.

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 karbon dioksida di areal gambut kelapa sawit 18,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha lebih tinggi dari referensi. Secara keseluruhan hasil penelitian lebih tinggi dibandingkan referensi dari Rogi, rata-rata keseluruhan 13,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha.

Pendugaan serapan karbondioksida di perkebunan kelapa

sawit ditunjukkan dengan grafik dibawah ini

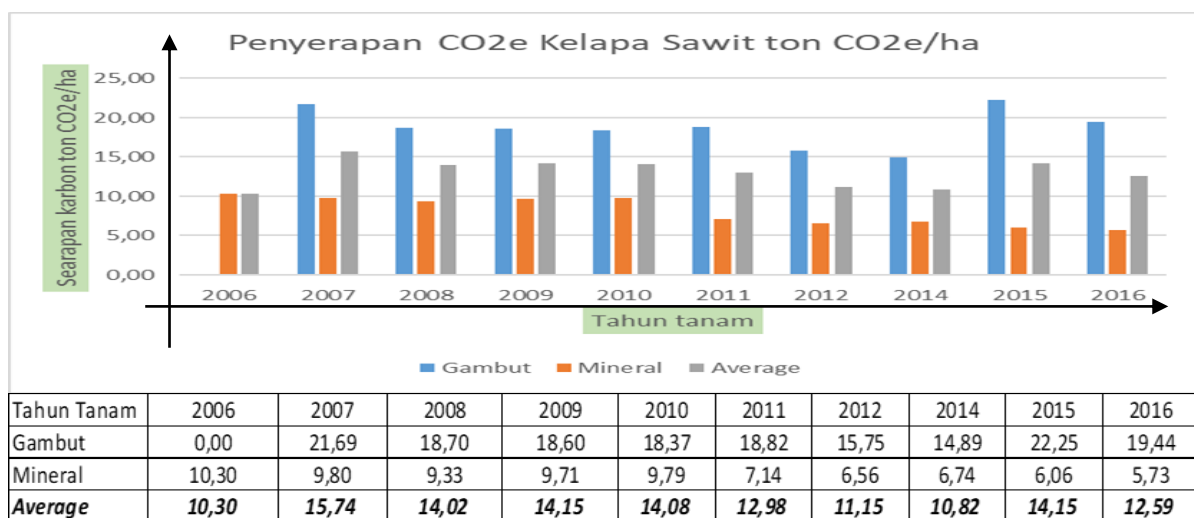


Gambar 2. Penyerapan karbon dioksida oleh pohon kelapa sawit berdasarkan kelas umur (prime 2 dan prime 1)

Dari grafik di atas, serapan karbon dioksida di areal gambut memiliki serapan yang tertinggi terutama di kelas umur remaja 2, dengan rata-rata serapan karbon dioksida nya 19,24 ton CO<sub>2</sub>e lebih tinggi dibandingkan dengan di areal mineral dengan serapan karbon dioksida nya 9,15 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Umur remaja 1, rata-rata serapan karbon dioksida di areal gambut 18,08 ton CO<sub>2</sub>e/ha lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata serapan karbon dioksida di areal mineral dengan

rata-rata serapan karbon 6,27 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Rata-rata cadangan karbon di areal gambut sebesar 5,08 ton C/ha yang dipengaruhi oleh kedalaman gambut. Perbedaan serapan karbon dioksida di prime 2 dan prime 1 juga dipengaruhi oleh tinggi pohon sawit dan umur tanaman. Rata-rata serapan karbon dioksida untuk areal gambut dan mineral sebesar 13,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha, dengan rata-rata areal gambut 18,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha dan rata-rata areal mineral 7,71 ton CO<sub>2</sub>e/ha.

Serapan karbon dioksida berdasarkan masing-masing tahun tanam, disajikan dibawah ini.



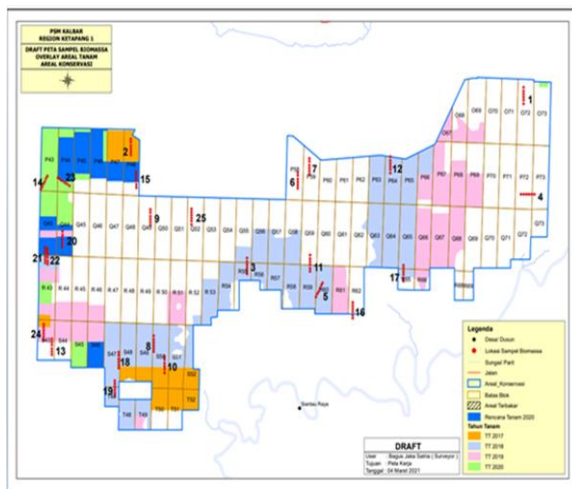
Gambar 3. Penyerapan karbondioksida oleh pohon kelapa sawit berdasarkan tahun tanam.



Berdasarkan grafik di atas, serapan karbon dioksida di areal gambut paling tinggi di tahun tanam 2015 dengan serapan karbon dioksida 22,25 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Untuk areal mineral serapan karbon dioksida yang paling tinggi di tahun tanam 2006 dengan serapan karbon dioksida 10,30 ton CO<sub>2</sub>e/ha. Secara rata-rata keseluruhan, serapan karbon dioksida paling tinggi di tahun tanam 2007 dengan serapan karbon dioksida 15,74 ton CO<sub>2</sub>e/ha.

2. Pendugaan potensi karbon di areal konservasi di perusahaan

Berikut adalah peta plot ukur pemanen perusahaan yang sudah dilakukan pengukuran mulai 2018.



- Pendugaan biomassa diatas permukaan gambut ( Bap vegetasi gambut ton/ha)

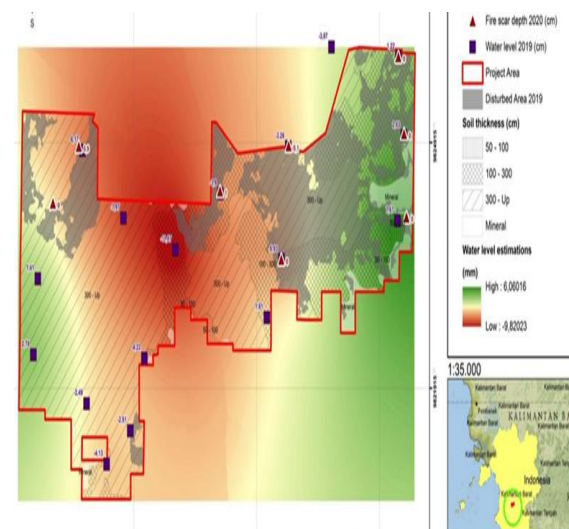
Dari 25 plot ukur permanen yang sudah ditetapkan oleh perusahaan dari tahun 2018, diperoleh data pengukuran diameter pohon di 21 plot ukur permanen. Ada 4 plot yang tidak ada pohonnya yaitu plot ukur permanen nomor 01, 02, 14 dan 24. Untuk 4 plot ukur permanen tersebut tidak ada data biomassa atas permukaan 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.

Untuk biomassa diameter setinggi dada di atas 5 cm paling tinggi di plot 4 yaitu 60,80 ton/ha karena jumlah pohon yang diukur lebih banyak dari plot-plot yang lain yaitu 54 pohon. Untuk biomassa diameter setinggi dada di bawah 5 cm paling tinggi di plot 16 yaitu 0,025 ton/ha karena jumlah pohon yang diukur lebih banyak dari plot-plot yang lain yaitu 15 pohon.

- Pendugaan biomassa tanah gambut areal konservasi (biomassa tanah gambut ton/ha)

Peta kedalaman gambut berdasarkan pengukuran dan citra satelit.



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.

- 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. Pengovenan dilakukan selama 24 jam dengan suhu 80° c.

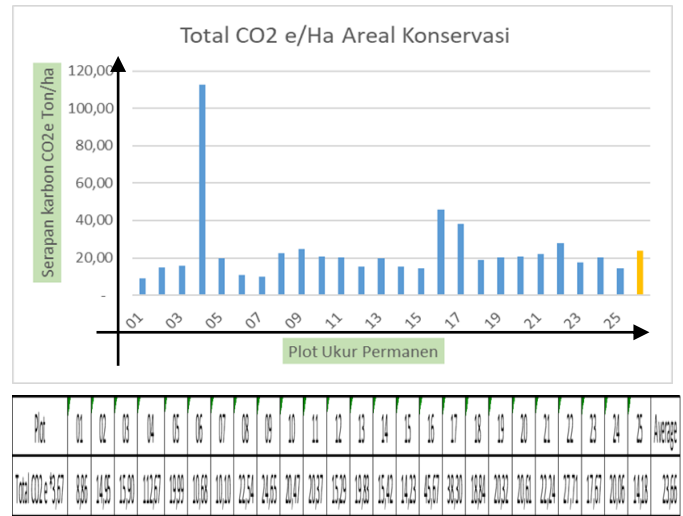
- Pendugaan cadangan karbon di areal konservasi gambut perusahaan (C gambut total)

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 karbon dioksida di areal konservasi gambut (ton CO2e/ha)

Secara rata-rata, serapan karbon dioksida di plot ukur permanen di areal konservasi gambut adalah 23,66 ton CO2e/ha. Plot ukur permanen yang mempunyai serapan karbon dioksida paling tinggi di plot 04 dengan serapan karbon dioksida sebesar 112,67 ton CO2e/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.

serapan karbon dioksida setiap plot ukur permanen



Gambar 4. Serapan karbon dioksida areal konservasi gambut (ton CO2e/ha)

## B. Pembahasan

Tabel perbandingan cadangan karbon dan serapan karbon berdasarkan variabel umur dan jenis tanah dengan referensi hasil penelitian Rogi di areal kelapa sawit

Variabel	Cadangan karbon ( ton C/ha)				Serapan karbon ( ton CO2e/ha)			
	Prime 2	Prime 1	Average	Referensi Rogi	Prime 2	Prime 1	Average	Referensi Rogi
Mineral	2,49	1,71	2,10	NA	9,15	6,27	7,71	NA
Gambut	5,24	4,93	5,08	NA	19,24	18,08	18,66	NA
Average	3,69	3,32	3,59	2,44	14,19	12,18	13,19	8,95

1. Pendugaan potensi karbon tanaman kelapa sawit di areal perkebunan kelapa sawit 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.

Di areal mineral, prime 2 ( 2,49 ton C/ha) lebih tinggi daripada prime 1 (1,71 ton C/ha), dikarenakan di prime 2 lebih tinggi pohon kelapa sawitnya.

Di areal gambut, baik di prime 2 dan prime 1 yang mempengaruhi cadangan karbon adalah kedalaman gambutnya.

Di areal gambut (5,08 ton C/ha), cadangan karbonnya lebih tinggi dibandingkan dengan di areal mineral (2,10 ton C/ha) dikarenakan cadangan karbon di gambut sangat dipengaruhi oleh ketebalan dan kematangan tanah gambut, serta kadar abu.

## 2. Pendugaan potensi serapan karbon dioksida di areal kepala sawit

Serapan karbon dioksida kelapa sawit 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 keseluruhan di areal kelapa sawit adalah 13,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha.

Di areal mineral, prime 2 ( 9,15 ton CO<sub>2</sub>e/ha) lebih tinggi daripada prime 1 (6,27 ton CO<sub>2</sub>e/ha), dikarenakan di prime 2 lebih tinggi pohon kelapa sawitnya.

Di areal gambut, baik di prime 2 (19,24 ton CO<sub>2</sub>e/ha) dan prime 1 (18,08 ton CO<sub>2</sub>e/ha), hampir tidak jauh berbeda karena yang mempengaruhi serapan karbon adalah kedalaman gambutnya.

Di areal gambut (18,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha), serapan karbon dioksidanya lebih tinggi dibandingkan dengan di areal mineral (7,71 ton CO<sub>2</sub>e/ha) dikarenakan serapan karbon dioksida di gambut sangat dipengaruhi oleh ketebalan dan kematangan tanah gambut serta kadar abu.

Rogi (2002), mencatat bahwa kelapa sawit mampu menyimpan sekitar 60,4

ton/ha atau rata-rata sekitar 2,44 ton C/ha/tahun dan ekivalen dengan 8,95 ton CO<sub>2</sub>e ha/tahun.

## 3. Berdasarkan luas areal perusahaan

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 karbon dioksida saat dilakukan penelitian

Variabel	Luas (ha)	Cadangan karbon (ton C)			Serapan karbon (ton CO <sub>2</sub> e)				
		Gambut	Mineral	Total	Gambut	Mineral	Total		
Prime 2	9.603,01	1.843,71	7.759,30	9.402	19.664,42	29.066,24	34.514,69	72.168,41	106.673,10
Prime 1	2.489,17	806,04	1.683,13	4.471	2.788,96	7.259,69	16.407,56	10.235,50	26.643,05
Total	12.092,18	2.649,75	9.442,43	13.873	22.453,38	36.325,93	50.922,25	82.403,90	133.316,15

sebagai berikut:

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.

## 4. Potensi serapan karbon dioksida berdasarkan luas areal tanam perusahaan sebagai berikut:

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

Untuk prime 2, serapan karbon dioksida 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 karbon dioksida 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 karbon dioksida 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 karbon dioksida di areal mineral. Total serapan karbon dioksida untuk prime 1 di areal perusahaan yaitu 26.643,05 ton CO<sub>2</sub>e.

5. 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. Plot ukur permanen tertinggi cadangan karbon nya di plot 04, mempunyai cadangan karbon 30,70 ton C/ha.

Berdasarkan hasil penelitian South Pole (2021), untuk pendugaan cadangan karbon di areal konservasi gambut perusahaan yaitu 5,26 ton C/ha, buffer 20% maka cadangan karbonnya 4,21 ton C/ha. Berdasarkan hasil pengukuran saat ini, cadangan karbonnya lebih tinggi dibandingkan dengan dengan pengukuran tahun 2020, hal ini menggambarkan bahwa areal konservasi gambut di perusahaan sudah dikelola dengan baik sesuai dengan yang diharapkan oleh perusahaan dan pemangku kepentingan.

Rieley et al. (2008) memperkirakan potensi penyerapan karbon di lahan gambut Indonesia sebesar 20.28 Mt C/th ( 1,01 t C/ha). Angka tersebut menggunakan luas lahan gambut sebesar 20.074 juta ha. Bila luas lahan gambut disesuaikan dengan Ritung et al. (2011), maka potensi penyerapan karbon di lahan gambut menjadi sekitar 15.05 Mt C/th, ( 0,75 t C/ha). Namun harus dicatat bahwa nilai akumulasi karbon ini adalah nilai potensial yang dapat dapat dicapai bila gambut dalam keadaan tak terganggu. Dengan kondisi gambut yang ada sekarang, fungsi lahan gambut sebagai penyerap karbon telah berubah menjadi sumber karbon. Berdasarkan data hasil penelitian, cadangan karbon hasil penelitian saat ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian dari Rieley et al. (2008) dan hasil penelitian Ritung et al. (2011).

6. Pendugaan serapan karbon dioksida di areal konservasi gambut perusahaan

Secara rata-rata, serapan karbon dioksida 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 karbon dioksida nya adalah 61.900,71 ton CO<sub>2</sub>e. Untuk buffer 20% yang harus dipersiapkan, maka diperoleh serapan karbon dioksidanya adalah 49.520,57 ton CO<sub>2</sub>e.

Perbandingan cadangan karbon di areal kelapa sawit dengan areal konservasi serta perbandingan serapan karbon dioksidanya

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
Average	3,59	2,44	6,45	5,26	13,19	8,95	23,66	19,3

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 karbon dioksida 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 karbon dioksida di areal penelitian kelapa sawit (13,19 ton CO<sub>2</sub>e/ha) lebih tinggi dibanding Rogi.

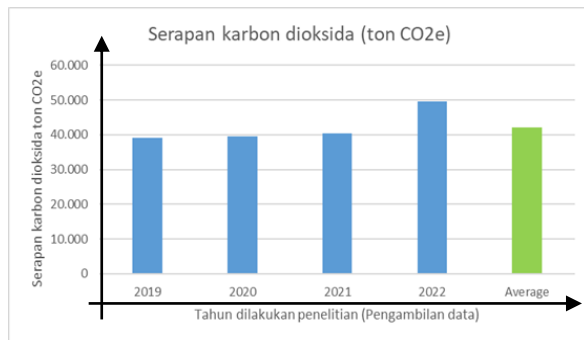
Hasil South Pole ( 19,3 ton CO<sub>2</sub>e/ha, Buffer 20% 15,45 ton CO<sub>2</sub>e/ha) serapan karbon dioksida di areal konservasi gambut saat penelitian ( 23,66 ton CO<sub>2</sub>e/ha, buffer 20% 18,93 ton CO<sub>2</sub>e/ha) lebih tinggi dikarenakan areal konservasi terjaga kelestariannya.

Tabel monitoring serapan karbon dioksida di areal konservasi gambut perusahaan

Tahun	Serapan karbon dioksida (ton CO <sub>2</sub> e)
2019	39.105
2020	39.550
2021	40.417
2022	49.521
<b>Total</b>	<b>168.593</b>
<b>Average</b>	<b>42.418</b>

Dari tabel monitoring dapat dilihat bahwa serapan karbon dioksida dari tahun 2019 sampai 2022, telah mengalami peningkatan hal ini dikarenakan areal konservasi gambut yang ada di perusahaan telah dilakukan konservasi baik penanaman Kembali areal yang kosong atau terbengkalai dengan pohon-pohon hutan dan areal tersebut juga dijaga dari perusakan dan kebakaran.

Data diatas, dalam bentuk grafik dibawah ini ;



Tahun	2019	2020	2021	2022	Average
Serapan karbon dioksida (ton CO2e)	39.105	39.550	40.417	49.521	42.148

Dari Gambar disamping, dapat dilihat bahwa serapan karbondioksida dari tahun 2019 sampai 2022, telah mengalami peningkatan, Secara rata-rata 4 tahun di peroleh serapan karbondioksida nya adalah 42.148 ton CO2e.

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

Tabel perbandingan serapan karbon dioksida berdasarkan luasan di areal perusahaan

Variabel	Luas Areal		Serapan karbon ( ton CO2e)	
	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 CO2e, sedangkan areal konservasi gambut dengan luasan 2.616,26 ha serapan karbondioksidanya hanya 61.900,71 ton CO2e 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 CO2e dan di areal konservasi gambut 61.900,71 ton CO2e (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 Kompensasi atas serapan karbon dioksida dari pihak ketiga 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>			<b>1.735.446</b>	<b>25.194.616.185</b>

pengelolaan areal konservasi gambut yang bekerjasama dengan perusahaan pembeli CPO dan turunannya 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 DAN SARAN

### 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 karbon dioksida 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 karbon dioksida di areal perkebunan kelapa sawit berdasarkan luasan PT. AMNL yaitu 12.092,18 ha sebagai berikut :
  - a) Total serapan karbon dioksida di areal perkebunan kelapa sawit sebesar 133.316,15 ton CO<sub>2</sub>e.
  - b) Untuk prime 2, total serapan karbon dioksida di prime 2 yaitu 106.673,10 ton CO<sub>2</sub>e, lebih tinggi daripada total serapan karbon dioksida 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 karbon dioksida di areal perkebunan kelapa sawit sesuai umur tanaman sebesar 1.772.889,12 ton CO<sub>2</sub>e.  
Untuk prime 2, serapan karbon dioksidanya 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 karbon dioksida di areal kelapa sawit berdasarkan luasan perusahaan di

peroleh 133.316,15 ton CO<sub>2</sub>e per tahun, nilai serapan karbon dioksida 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 karbon dioksida 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 karbon dioksida 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 karbon dioksida nya adalah 61.900,71 ton CO<sub>2</sub>e. Untuk buffer

20% yang harus dipersiapkan, maka diperoleh serapan karbon dioksidanya adalah 49.520,57 ton CO<sub>2</sub>e.

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

## TINJAUAN 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., Runtuuwu, 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 Note 4B. 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*. Kementerian 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 I). 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 CO<sub>2</sub> 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>