



**ESTIMASI KARBON TERSIMPAN TANAMAN KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq) VARIETAS SOCFINDO  
PADA KELAS KESESUAIAN LAHAN S3 DI KEBUN AEK TOROP PTPN III**

**Aries Sukariawan<sup>1\*</sup>, Havier Situmorang<sup>2</sup>, Aulia Juanda<sup>3</sup>, Mardiana Wahyuni<sup>4</sup>**  
Program Studi Budidaya Perkebunan, STIPER Agrobisnis Perkebunan Medan

\*Corresponding Email: [mardiana@stipap.ac.id](mailto:mardiana@stipap.ac.id)

**Abstract**

*The expansion of oil palm plantations has led to debate over the negative impacts on soil fertility, hydrology, biodiversity and global warming. Climate change occurs due to changes in the composition of the atmosphere, mainly due to an increase in the concentration of greenhouse gases (GHGs). The usefulness of photosynthesis using CO<sub>2</sub> is important to note. The purpose of this study is to measure / estimate the stored carbon absorbed by the 13-year-old Socfindo palm oil plant in the land suitability class S3. The study was conducted in May to June 2019 at PT Aek Torop Kebun III. Using descriptive design with Destructive and Non-Destructive methods based on ICRAF. The parameters are Above Surface Biomass (BAP) and Substance Biomass (BTB). The results showed that the oil palm surface surface biomass (BAP) at the age of 13 years was 117,855 tons / ha. The results of observations of Undergrowth Biomass (BTB) are 0.392 Ton / ha, the potential carbon stored is 54.394 Ton C / Ha and carbon dioxide absorption is 199.625 Ton CO<sub>2</sub> / Ha.*

**Keywords:** *Estimation, Carbon Dioxide, Oil Palm*

**How to Cite:** Sukariawan, A., H. Situmorang, A. Juanda, M. Wahyuni. (2019). Estimasi Karbon Tersimpan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Varietas Socfindo pad Kelas Kesesuaian Lahan S3 di Kebun Aek Torop PTPN III. Jurnal Agro Estate vol. 3 (2): 73-79.

**PENDAHULUAN**

Berbagai kejadian alam telah menunjukkan perubahan suhu, kenaikan air laut, curah hujan dan iklim yang ekstrim telah mengakibatkan berbagai dampak buruk terhadap kehidupan termasuk Indonesia. Pemerintah Indonesia telah menunjukkan perhatian yang serius dalam menghadapi dampak perubahan iklim tersebut dengan memberikan komitmen

untuk melakukan penurunan emisi gas rumah kaca sebesar 26% dengan usaha sendiri dan sampai dengan 41% dengan dukungan international pada tahun 2020 (Armida,2011).

Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) merupakan gas rumah kaca yang penting yang diperoleh dari pembakaran bahan bakar fosil atau dari aktivitas manusia. Karbon dioksida ini secara alami ada di atmosfer

sebagai bagian dari siklus karbon terpenting di bumi.. Masa depan manusia sedikit banyak ditentukan oleh produksi bahan makanan, bahan bakar dan serat melalui proses fotosintesis. Proses sintesis karbohidrat dari bahan-bahan anorganik (CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O) pada tumbuhan berpigmen dengan bantuan energi cahaya matahari disebut fotosintesis dengan persamaan reaksi kimia berikut ini.  $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ . Berdasarkan reaksi fotosintesis di atas, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O merupakan substrat dalam reaksi fotosintesis dan dengan bantuan cahaya matahari dan pigmen fotosintesis (berupa klorofil dan pigmen-pigmen lainnya) akan menghasilkan karbohidrat dan melepaskan oksigen (Nio Song, 2012).

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang berfungsi ganda yaitu sebagai tanaman yang bernilai ekonomis tinggi, sumber pendapatan, lapangan pekerjaan, pendapatan ekspor non migas. Produktivitas tanaman menjadi lebih baik jika unsur hara dan air tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Selain itu, tanaman kelapa sawit membutuhkan intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi untuk melakukan proses fotosintesis.

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. (Hairiah dan Rahayu. 2007).

PT Socfindo memproduksi 2 (dua) varietas bahan tanam kelapa sawit unggul yaitu DxP Unggul Socfindo (L) dan DxP Unggul Socfindo (Y) yang sudah terdaftar dan diakui oleh pemerintah Republik Indonesia. Dalam memproduksi kedua varietas tersebut PT.Socfindo bertujuan untuk mendapatkan tanaman dengan fenotipe (penampilan fisik) yang sama dan pertumbuhan tinggi yang relatif homogen DxP Unggul Socfindo (L) dicirikan dengan buah yang bercangkang tipis dengan daging buah yang tebal, sedangkan DxP Unggul (Y) adalah buah yang bercangkang lebih tebal (Rosa, 2017).

Menurut Sulisty (2010), penilaian kesesuaian lahan ditujukan terhadap setiap satuan peta tanah (SPT) dievaluasi sifat fisik dan lingkungan (iklim). Menurut Lubis (2008), PPKS telah menetapkan 9 unsur yaitu letak tempat, jumlah curah hujan, bulan kering, topografi, batuan, tekstur, suhu, drainase, dan pH tanah. Pengelompokkan didasarkan pada intensitas faktor pembatas.

Kesesuaian lahan sangat perlu diperhatikan dalam budidaya agar bisa mendapatkan hasil yang optimal. Kelas S1 (Sangat Sesuai) yaitu unit lahan yang memiliki tidak lebih dari satu pembatas ringan (optimal), kelas S2 (Sesuai) yaitu unit lahan yang memiliki lebih dari satu pembatas ringan dan/atau tidak memiliki lebih dari satu pembatas berat, sedangkan kelas S3 (Agak sesuai) adalah unit lahan yang memiliki lebih dari satu pembatas sedang dan/atau tidak memiliki lebih dari satu pembatas berat. Objek penelitian pada lahan S3 yang berarti pada kelas kesesuaian yang kurang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur Estimasi Karbon Tersimpan tanaman kelapa sawit DxP Socfindo pada lahan S3 di Kebun Aek Torop PTPN III.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Aek Torop PTPN III Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhan Batu Selatan Sumatera Utara terletak pada 1° 47' 34" Lintang Utara 100° 09' 21" Bujur Timur, pada bulan Mei sampai Juni 2019. Bahan yang digunakan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) umur 13 tahun pada tanaman varietas Socfindo. Kebun Aek Torop secara aktual pada sebagian besar Kebun adalah Kelas Kesesuaian Lahan S3 dengan karakteristik sebagai berikut : faktor pembatas sedang,

solum dangkal, topografi curam, tekstur tanah, dan jenis Tanah yang dominan di Kebun Aek Torop adalah Typic Paleudults (Pondsolik Merah Kekuningan). (Sumber Kebun Aek Torop PTPN 3).

Rancangan Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif dengan metode destruktif dan non destruktif melalui pengamatan langsung pada plot-plot contoh sesuai dengan kelompok varietas dan kelas kesesuaian lahan yang ada.

#### **1. Tahap penelitian Pendugaan Potensi Karbon**

##### **a) Biomassa Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)**

- Mengukur Areal perkebunan yang akan dilakukan penelitian dengan membuat plot ukuran 20 m x 60 m sebanyak 3 x ulangan.
- Pancang areal yang sudah diukur dengan bambu dan tali rafia.
- Mengukur tinggi tanaman kelapa sawit dari pelepah ke- 17 sampai pangkal akar.

##### **b) Pengukuran Biomassa Tumbuhan Bawah**

Biomassa tumbuhan bawah diukur pada petak pengukuran (kuadran) dengan ukuran 1 m x 1 m yang terletak di dalam petak pengukuran biomassa tegakan *Elaeis guineensis* Jacq. Pengambilan sampel biomassa tumbuhan harus dilakukan dengan metode destruktif. Selanjutnya diambil subsampel tanaman dari masing –

masing biomassa daun dan batang sebanyak 100 gr. Bila Biomassa sampel didapatkan sedikit (< 100 gr), maka semua sampel ditimbang dan dijadikan sebagai subsampel.

Menurut Hairah dan Rahayu (2007) Untuk menduga Biomassa Kelapa Sawit digunakan Model allometrik yaitu :

$$Bap = 0.0706 + 0.0976H$$

Keterangan: *Bap* = biomassa atas permukaan tanah *H* = tinggi (m) *Bap* untuk kelapa sawit dalam satuan ton/pohon, dan *H* diukur pada tinggi bebas pelepah ke 17. Total berat kering tumbuhan bawah per kuadran dihitung dengan rumus sebagai berikut dalam (Hairiah dan Rahayu, 2007)

$$Total\ BK\ (gr) = (BK\ subsampel\ (gr) : BB\ subsampel\ (gr) \times Total\ BB\ (gr)$$

Keterangan *BK* = Berat Kering dan *BB* = Berat Basah

### Pengukuran Potensi Karbon Tersimpan

Konsentrasi *C* dalam bahan organik biasanya umumnya adalah 46%, oleh karena itu estimasi karbon tersimpan per komponen dapat dihitung dengan mengalikan total berat massanya dengan konsentrasi *C*, (Hairiah dan Rahayu, 2007).

$$Potensi\ Karbon\ Tersimpan\ (Ton/Ha) = (Biomassa\ permukaan\ Tanaman\ Kelapa\ sawit + Tumbuhan\ Bawah) \times 0,46$$

Penyerapan karbon dioksida dapat dihitung melalui persamaan kimiawi ( $C + O = CO_2$ ), dimana 1 gram karbon (*C*) ekuivalen

dengan 3,67 gram  $CO_2$  sehingga jumlah  $CO_2$  diserap oleh tegakan hutan adalah jumlah karbon tersimpan dikali dengan 3,67 dengan rumus:  $CO_2 = C \times 3,67$  ; dimana :  $CO_2$  = penyerapan karbon dioksida dan *C* = potensi karbon tersimpan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Biomassa Atas Permukaan Tanaman atas Kelapa Sawit

Tinggi tanaman kelapa sawit dipengaruhi oleh bahan tanaman, cuaca, sifat fisik dan sifat kimia tanah. Terjadinya kekurangan air dapat menyebabkan terjadinya gangguan fisiologis, terhambatnya penyerapan air, sehingga pertumbuhan tinggi batang tidak optimal. Pemberian bahan organik, terutama pada tanah-tanah bereaksi masam dan miskin unsur hara dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui peningkatan pH tanah, menambah kapasitas tanah menahan air, perbaikan agregasi tanah, menambah kapasitas tukar kation tanah, dan pada gilirannya menambah unsur hara yang tersedia yang dapat diserap tanaman

Tabel 1. Hasil pengamatan Biomassa Atas Permukaan (Bap)

Sub Plot	Luas	Jumlah Pohon	Pertumbuhan/ thn (cm)	Tinggi (m)	Total Bap	Rata-rata / Pohon
1	1200	18	59	7,67	14,750	0,819
2	1200	18	49	6,46	12,622	0,701
3	1200	18	60	7,85	15,056	0,836
Areal 1 Ha					117,855	

Tinggi tanaman bervariasi antara 6,46 sampai dengan 7,85 dengan rata-rata 7,32 pertumbuhan tinggi tanaman bervariasi dari 49 – 60c m/tahun. Total Biomassa Atas Permukaan Tanaman Kelapa Sawit pada kelas umur 13 tahun bervariasi antara 12,622 – 15,056 ton dengan rata-rata 14,143 ton. Sehingga di dapatkan untuk luasan areal 1 ha total Biomassa Atas Permukaan (BAP) sebesar 117,855 ton/ha. Sesuai dengan rumus yang digunakan yang sifatnya variabel adalah tinggi tanaman/batang. Diharapkan tinggi tanaman dapat mengekspresikan kondisi tanah dan iklim serta pemeliharaan tanaman pada persilangan yang sama.

**Biomassa Tumbuhan Bawah**

Meskipun biomassa tumbuhan bawah merupakan gulma bagi tanaman kelapa sawit tetapi pada prinsipnya fotosintesis yang dilakukan oleh tanaman yang dikategorikan gulma juga memanfaatkan CO<sub>2</sub> bebas dengan bantuan cahaya matahari dan klorofil. Menurut Lubis (2008) sesuai dengan kultur teknis maka gulma di perkebunan dikendalikan secara rutin dengan sistem manual maupun khemis agar tidak terjadi persaingan unsur hara dengan tanaman utama. Jenis gulma yang ditemukan adalah Pakis Kadal (*Cyclosorus Aridus*), Paku Harupat (*Nephrolepis Biserrata*), Teki-teki (*Cyperus Rotundus L*), Pulutan (*Urena Lobata L*)

Tabel 2. Hasil Pengamatan Biomassa Tumbuhan Bawah

Sub Plot	Luas (m <sup>2</sup> )	Jumlah Sampel	Total Btb (Ton)	Rata-rata /Sampel
1	6	6	0,0003148	0,0000525
2	6	6	0,0002170	0,0000362
3	6	6	0,0001744	0,0000291
Total		18	0,0007062	*
Rata - rata			0,0002354	
Areal 1 ha			0,392	

Biomassa Tumbuhan Bawah Tanaman Kelapa sawit bervariasi antara 0,0001744 - 0,0003148 ton/plot, dengan rata-rata 0,0002354 ton/plot dan hasil dari biomassa tumbuhan bawah yaitu 0,392 ton/ha.

**Potensi Karbon Tersimpan Tanaman Kelapa Sawit dan Penyerapan Karbon Dioksida**

Tabel. 3 Hasil pengamatan penyerapan karbon dioksida tanaman kelapa sawit

Biomassa kelapa sawit (Bap Ton/ha)	Biomassa tumbuhan bawah (Btb Ton/ha)	Bap + Btb (Ton/ha)	Potensi karbon tersimpan (Ton C/ha)	Serapan karbon
117,855	0,392	118,247	54,394	199,625

Ket : BTB (Biomassa Tanaman Bawah)

Sesuai dengan rumus yaitu (117,855+0,392) 0,46 pengamatan dilapangan pada tanaman Kelapa Sawit varietas Socfindo umur 13 pada kelas kesesuaian lahan S3, potensi karbon tersimpan sebesar 54,394 ton hektar/tahun, kelapa sawit melebihi kemampuan hutan tropis yang menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 42,4 ton hektar/tahun, melebihi hutan sekunder

muda dengan potensi karbon tersimpan 27,78 Ton C/Ha, Hutan primer bekas tebangan 1 tahun dengan kandungan potensi karbon tersimpan 35.19 Ton C/Ha, dan tanaman hutan acacia 31.41 Ton C/ha (Widyanto,2011).

Wahyuni *et al* 2017 juga mengemukakan dengan manajemen yang baik dan lahan S2 di kebun Gunung Pamela PTPN III dengan bahan tanam DxP PPKS umur tanaman 15 tahun mampu menyerap 342,8 ton CO<sub>2</sub>/ha. Meskipun penelitian ini dilakukan pada lahan S3 dengan beberapa faktor pembatas pertumbuhan tetapi masih mampu melakukan fotosintesis dengan baik, tetap mampu mempergunakan CO<sub>2</sub> menjadi substrat tanaman hasil fotosintat. Menurut Widyanto (2011) kemampuan hutan sekunder muda penyerapan karbon 102.31 ton/hektar, hutan priemer bekas tebangan 1 tahun penyerapan karbon 129.15 ton/hektar dan tanaman hutan mangium (*Acacia mangium Wild*) penyerapan karbon 115.29 ton/hektar. Hasil ini juga menunjukkan kemampuan kelapa sawit dalam menyerap CO<sub>2</sub> lebih unggul dibandingkan dari beberapa jenis hutan tersebut dan tanaman kelapa sawit adalah salah satu tanaman penyerap CO<sub>2</sub> terbesar sehingga adanya isu tentang kampanye negatif tidak benar.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Estimasi Karbon Tersimpan Tanaman Kelapa Sawit Varietas Socfindo Pada Kelas Kesesuaian Lahan S3 di Kebun Aek Torop dapat disimpulkan:

1. Hasil Pengamatan biomassa tanaman Kelapa Sawit pada umur 13 tahun adalah 117,855 Ton/ha., Biomassa tumbuhan bawah adalah 0,392 Ton/Ha, total 118,247 Ton/Ha
2. Potensi karbon tersimpan adalah 54,394 Ton C /Ha dan serapan karbon adalah 199,625 Ton CO<sub>2</sub>/Ha.
3. Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman yang ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal. 2013. Potensi Lahan Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) dengan pola tanam tumpang sela jagung (*Zea mays*). Universitas Lancang Kuning. Pelanbaru. Jurnal Agri Bisnis.
- Armida S. Alisjahbana. 2011. *Pedoman Penyusunan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca*. Jakarta.
- Hairiah, K dan S. Rahayu. 2007. *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. World Agroforestry Centre-ICRAF, South East Asia. Bogor.
- Hairiah, K., dan Rahayu, S.2011.Pengukuran Cadangan

- Karbon Dari Tingkat Lahan Bentang Lahan, Edisi ke 2.
- Kilkoda, A.K, T.Nurmala, D. Widayat. 2015. Pengaruh keberadaan gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Boreria alata*) terhadap pertumbuhan dan hasil tiga ukuran varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada percobaan pot bertingkat. Universitas Padjajaran. Jurnal Kultivasi Vol. 14(2).
- Mohammad Ramlan. 2002. Pemanasan Global (Global Warming). Peneliti BPP Teknologi. Jurnal Teknologi Lingkungan Vol.3, No. 1.
- Nio Song A. 2012. Evolusi Fotosintesis pada Tumbuhan. Universitas Sam Ratulangi. Manado. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 12 No. 1 .
- Rosa, R. 2017. Pengolahan Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di kebun Bangun Bandar, Sumatera Utara.
- Sulistyo, Bambang DH. 2010. Budidaya Kelapa Sawit , Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Balai Pustaka, Jakarta.
- Sutaryo, D. 2009 Analisis dan Pendugaan Cadangan Karbon Tersimpan. Kompas Jakarta.
- Wahyuni, M., A.J. Djaingsastro, M. Arifin S, 2017. The Estimation Of Carbon Stocks On Palm Oil (*Elaeis guineensis* Jacq) In Smallholder And State Palntation In Indonesia, International Journal Of Sciences Of Basic And Applied Reserch Volume 33, No 1, pp 291-299.
- Widiyanto Ary. 2011. Potensi Serapan Karbon Pada Beberapa Tipe Hutan Di Indonesia. Forestry Research and Development Agency (FORDA). Agroforestry Research Center (BPTA). Ciamis.
- Yulianto. 2015 Pendugaan Cadangan Karbon tersimpan pada kelapa sawit ( *Elaeis guineensis* Jacq.) dan analisa kesuburan tanah di perkebunan PT Daria Dhama Pratama Ipuh Bengkulu. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.