



## ESTIMASI CADANGAN KARBON KELAPA SAWIT BIBIT BERSERTIFIKAT PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT KABUPATEN SERDANG BEDAGAI SUMATERA UTARA

SARI ANGGRAINI<sup>1</sup>, NUR AFRIYANTI<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universitas Prima Indonesia  
E-mail : sarianggraini@unprimdn.ac.id

### ABSTRAK

Peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> ke atmosfer menjadi salah satu penyebab pemanasan global akibat efek gas rumah kaca, Perluasan perkebunan kelapa sawit, terutama bila mengonversi hutan, berpotensi menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK). Tanaman kelapa sawit yang merupakan tanaman tahunan yang berpotensi dalam penyerapan emisi karbon. Penelitian dilakukan di perkebunan kelapa sawit PTPN IV Adolina (tipe bibit bersertifikat) dan kebun masyarakat (bibit non sertifikat) di Kabupaten Serdang Bedagai, Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif dengan metode sampling tanpa pemanenan (*non-destructive sampling*) untuk pengukuran biomassa pohon hidup, pohon mati, dan kayu mati dan metode sampling dengan pemanenan (*destructive sampling*) untuk pengukuran biomassa tumbuhan bawah dan serasah. Pengamatan pada plot-plot contoh sesuai dengan asal tipe bibit kelapa sawit bersertifikat. Penelitian akan dilaksanakan pada Juli - Agustus 2019, Dengan plot ukuran 20 m x 60 m sebanyak dua kali ulangan. Biomassa tanaman kelapa sawit bersertifikat yaitu 26,973 Ton/Ha, biomassa tumbuhan bawah pada kelapa sawit yaitu 0,03123 Ton/Ha, karbon tersimpan pada kelapa sawit bersertifikat yaitu 12,40758 Ton C/Ha, Dapat di simpulkan bahwa cadangan karbon pada tanaman kelapa sawit bersertifikat memiliki nilai rata-rata yang tinggi karena memiliki mekanisme produksi dan areal yang dikelola dengan baik.

**Kata kunci:** Kelapa Sawit, Estimasi, Cadangan karbon, Bibit bersertifikat

### Pendahuluan

Peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> ke atmosfer menjadi salah satu penyebab pemanasan global akibat efek gas rumah kaca, sehingga membuatnya menjadi isu yang ramai dibicarakan oleh masyarakat secara luas, indikatornya adalah terjadinya peningkatan temperatur udara permukaan bumi. Menurut laporan IPCC (2007), dari tahun 1906-2005 telah terjadi kenaikan temperatur udara permukaan bumi rata-rata 0.74°C. Hal ini tidak terlepas dari banyaknya CO<sub>2</sub> yang

terperangkap di atmosfer bumi, sehingga konsentrasi karbon di atmosfer meningkat secara tajam yang dapat mempengaruhi sistem kehidupan di bumi.

Untuk mencegah terjadi pemanasan global lebih parah, maka pada tahun 1997 telah dirumuskan kesepakatan secara internasional Protokol Kyoto, dan pada tanggal 16 Februari 2005 Indonesia ikut meratifikasi Protokol Kyoto. Pemerintah Indonesia akan mengurangi laju pemanasan global dengan

cara mengurangi emisi karbon 26%. Indonesia ikut menandatangani kesepakatan global tentang perubahan/pemanasan iklim. Pemerintah (Presiden Susilo Bambang Yudhoyono) berjanji pada dunia internasional (KTT Iklim di Oslo, Norwegia 2010) untuk tidak membuka lahan kelapa sawit baru di areal hutan dan lahan gambut.

Perluasan perkebunan kelapa sawit, terutama bila mengonversi hutan, berpotensi menyebabkan peningkatan emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Emisi GRK akibat penggundulan hutan dapat dikurangi melalui kebijakan nasional dipadukan dengan mekanisme perdagangan karbon internasional, seperti Reducing Emissions from Deforestation and Degradation (REDD). Pendugaan emisi karbon hutan, baik yang diakibatkan oleh deforestasi dan degradasi hutan, merupakan salah satu upaya penting dalam mengurangi perubahan iklim. Hasil pengukuran biomassa dan karbon di atas permukaan tanah pada bagian pohon, serasah dan tumbuhan bawah pada tanah rawa gambut paling tinggi sebesar 1220,59 C ton/ha dan paling rendah sebesar 285,63 C ton/ha (Asril 2009). Areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia meningkat tajam dengan laju rata-rata 12,30% per tahun sejak 1980 (Herman et al. 2009).

Tanaman kelapa sawit yang merupakan tanaman tahunan yang berpotensi dalam penyerapan emisi karbon. Umur tanaman kelapa sawit bisa mencapai lebih dari 20 tahun. Karbon tersimpan dalam tanaman kelapa sawit akan mengalami perubahan seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Adanya metabolisme tanaman dan penyerapan unsur-unsur hara oleh akar dari tanah akan menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman. Laju pertumbuhan tanaman akan dipengaruhi oleh kondisi kesuburan tanah tempat tanaman itu berada.

Tanaman kelapa sawit mampu menghasilkan cadangan karbon dan memproduksi O<sub>2</sub> (183,2 ton/ha/th) yang berguna untuk mengurangi efek rumah kaca akibat kenaikan suhu permukaan bumi. Tinggi dan rendahnya cadangan karbon kelapa sawit berkorelasi dengan mekanisme pengelolaan terutama tipe bibit yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini membahas bagaimana perbandingan estimasi cadangan karbon, faktor-faktor yang mempengaruhi

jumlah cadangan karbon dengan tipe bibit asal adalah bibit bersertifikat.

## **Metode Penelitian**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian akan dilaksanakan pada Februari 2019 – November 2019. Pengambilan sampel penelitian dilakukan pada perkebunan Kelapa Sawit PTPN IV Unit Adolina (tipe bibit bersertifikat) di Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Uji dan kajian cadangan karbon dilakukan pada Laboratorium Agro Terpadu Universitas Prima Indonesia.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian ini mempergunakan rancangan deskriptif dengan metode sampling tanpa pemanenan (non-destructive sampling) untuk pengukuran biomassa pohon hidup, pohon mati, dan kayu mati dan metode sampling dengan pemanenan (destructive sampling) untuk pengukuran biomassa tumbuhan bawah dan serasah (Hairiah dan Rahayu, 2011). Pengamatan pada plot-plot contoh sesuai dengan asal tipe bibit kelapa sawit (bersertifikat dan non sertifikat).

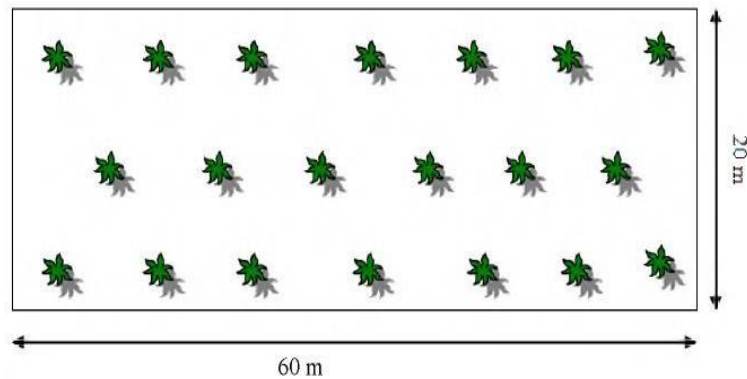
### **Alat dan Bahan**

Alat - alat yang digunakan sebagai berikut peta perkebunan kelapa sawit untuk menentukan letak plot, meteran, timbangan, parang, gunting tanaman, kantung kertas, tali rafia, pancang, petak kuadran, box, cetok tanah, alat tulis, dan cat dan kuas untuk menandai (penomoran) pohon. Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) berbeda tipe asal bibit kelapa sawit (bersertifikat) dengan umur tegakan ( $\geq 20$  tahun).

### **Tahapan Penelitian**

Terdapat beberapa tahapan pada penelitian ini diantaranya:

1. Pengukuran biomassa tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) diawali dengan membuat plot berukuran 20 m x 60 m sebanyak 2 kali ulangan (Gambar 1).

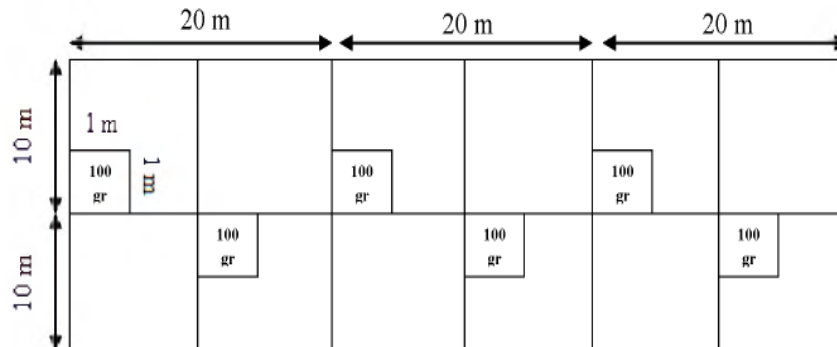


Gambar 1. Plot Pengamatan Biomassa Tanaman Kelapa Sawit

Area pengamatan dipancang dengan bambu dan tali rafia serta ukur tinggi tanaman kelapa sawit dari pelepah ke- 17 sampai pangkal akar menggunakan meteran dan catat. Menghitung biomassa pada tanaman kelapa sawit menggunakan model allometrik  $Bap = 0.0706 + 0.0976H$  dimana Bap merupakan biomassa atas permukaan tanah (ton/pohon), H adalah tinggi tanaman kelapa sawit (m) yang

diukur pada tinggi bebas pelepah ke 17 (ICRAF, 2011).

2. 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 (Gambar 2.).



Gambar 2. Plot Pengamatan Biomassa Tumbuhan

Bawah Tanaman Kelapa Sawit Semua sampel tumbuhan bawah dimasukkan kedalam kantong kertas dan beri label sesuai variabel untuk diuji di laboratorium. Sampel tersebut diambil (sekitar 100 gr) dan ditimbang berat basah daun atau batang. Sampel dioven pada suhu 80 °C selama 2 x 24 jam dan ditimbang berat keringnya. Menurut Hairiah dan Rahayu (2007) total berat kering tumbuhan bawah per kuadran dihitung dengan rumus  $Total\ BK\ (gr) = \{BK\ subsampel\ (gr) : BB\ subsampel\ (gr)\} \times TotalBB\ (gr)$  dimana , BK = berat kering

dan BB = berat basah. Serta ditung potensi karbon tersimpan dengan rumus  $Potensi\ Karbon\ Tersimpan\ (Ton/Ha) = (Biomassa\ Permukaan\ Tanaman\ Kelapa\ Sawit + Tumbuhan\ Bawah) \times 0,46$ .

3. Pengukuran penyerapan CO<sub>2</sub> 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 tegakan hutan adalah jumlah karbon tersimpan dikali dengan 3,67 atau dengan rumus  $CO_2 = C \times 3,67$  dimana, CO<sub>2</sub> = penyerapan karbon

dioksida dan C = potensi karbon tersimpan (Thenkabail, et.al, 2011)

Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan Biomassa pada tanaman kelapa sawit di kebun PTPN IV Adolina, yang di tampilkan pada tabel berikut:

**Hasil dan Pembahasan,**

Tabel 1. Biomassa kelapa sawit

Plot	Jumlah pohon sampel	Biomassa tanaman kelapa sawit
1	20	26,774 Ton/Ha
2	20	26,578 Ton/Ha

Dari tabel 1 di lihat bahwa Biomassa Tanaman Kelapa sawit pada plot 1 sawit bersertifikat yaitu sebesar 26,77444Ton/Ha sedangkan Biomassa Tanaman Kelapa Sawit pada plot 2 sawit bersertifikat sebesar 26,57872 Ton/Ha dan Biomassa Tanaman Kelapa Sawit pada plot M 26,18288 Ton/Ha. Tanaman menghasilkan rentang umur 12-20 tahun

adalah masa dewasa dengan penghasil buah yang memuncak. TBS (Tandan Buah Segar) yang dihasilkan pada masa ini adalah hasil yang terbesar (Pamudji, 2011).

Biomassa tumbuhan bawah pengukuran biomassa tumbuhan bawah di Kebun PTPN IV Adolina dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Biomassa Tumbuhan Bawah:

Plot	Jumlah biomassa tumbuhan bawah
1	0,03123 Ton/Ha
2	0,03061 Ton/Ha

Dari tabel pengukuran biomassa tumbuha bawah di kebun PTPN IV Adolina (table 2) menunjukkan bahwa pada plot 1 sawit bersertifikat menghasilkan 0,03123 Ton/Ha sedangkan pada plot 2 sawit bersertifikat 0,03061 Ton/Ha. Effendi (2012) menyatakan kegiatan penjarangan yang dilakukan terhadap tegakan, baik pada batang, cabang maupun ranting juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tumbuhan bawah. Hal ini berkaitan dengan intensitas cahaya matahari yang dapat diterima oleh tumbuhan bawah. Semakin banyak cahaya matahari yang diterima tumbuhan,

berarti semakin baik proses fotosintesis pada tumbuhan tersebut.

Hal ini dikarenakan pada tumbuhan bawah, kandungan karbon dan biomassanya dipengaruhi oleh komposisi vegetasi tumbuhan bawah penyusunnya. Demikian juga halnya dengan kandungan karbon dan biomassa pada serasah yang dipengaruhi oleh komponen-komponen penyusunnya, misalnya kayu busuk, daun, dan ranting (Asril 2009).

Potensi karbon tersimpan pada kelapa di kebun PTPN IV Adolina di sajikan pada table berikut ini:

Tabel 3. Potensi karbon tersimpan di kebun PTPN IV Adolina

Plot	Biomassa Tanaman Kelapa Sawit (Ton/ha)	Biomassa Tumbuhan Bawah (Ton/ha)	Potensi Karbon Tersimpan (Ton C/ha)
1	26,973	0,03123	12,40758
2	26,758	0,03061	12,30868

Dari tabel 3 menunjukkan bahwa di kebun PTPN IV adolina potensi karbon tersimpan pada plot 1 sawit bersertifikatTon C/Ha dan pada plot 2 sawit bersertifikat potensi karbon

tersimpan 17,8584 Ton C/ha. Berbeda dengan hasil penelitian Henson (2005) yang menyatakan bahwa dalam proses fotosintesis (assimilasi) kelapa sawit menyerapsekitar 161 ton CO<sub>2</sub>/Ha/tahun.

Bila dikurangi CO<sub>2</sub> yang diserap dalam proses respirasi, maka secara netto kebun kelapa sawit menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 64,5 ton CO<sub>2</sub>/Ha/tahun. Hal yang menarik adalah penyerapan netto CO<sub>2</sub> dari kelapa sawit tersebut yang telah melampaui kemampuan hutan hujan tropis yang secara netto menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 42,4 ton CO<sub>2</sub>/Ha/tahun.

Dalam proses fotosintesis, kelapa sawit akan menyerap CO<sub>2</sub> dari udara dan akan melepas O<sub>2</sub> ke udara. Proses ini akan terus berlangsung selama pertumbuhan dan perkembangannya masih berjalan. Umur kelapa sawit dapat mencapai lebih dari 25 tahun dengan pengelolaan yang baik. Upaya untuk mempertahankan cadangan karbon telah ada yaitu dengan konservasi hutan dan pengamatan melalui penanaman tanaman berkayu dan tanaman cepat tumbuh, hal ini merupakan upaya yang dilakukan untuk mengurangi laju pemanasan global (Hairiah dan Rahayu, 2007). Hutan primer

mempunyai cadangan karbon terbesar di daratan. Menurut Lugina, dkk (2011), cadangan karbon pada beberapa penggunaan sangat bervariasi yakni hutan tropis 212 ton/ha, hutan sub-tropis 59 ton/ha, rawa 15 ton/ha dan lahan pertanian semusim 3 ton/ha.

Jurnal Pendugaan Cadangan Karbon Above Ground Biomass (AGB) pada Tegakan Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) oleh Rahmawaty (2012) mengemukakan bahwa di Sumatra Utara khususnya di Kabupaten Langkat memiliki potensi yang sangat besar terutama perkebunan kelapa sawit. Peran perkebunan kelapa sawit sebagai penyerap CO<sub>2</sub>, hasil proses fotosintesis ini jauh lebih besar daripada respirasi. Akibatnya oksigen yang dihasilkan persatuan waktu. Semakin luas perkebunan kelapa sawit yang bertumbuh dan berproduksi semakin besar pula oksigen yang dihasilkan persatuan waktu dan ruang.

Penyerapan karbon dioksida kebun PTPN IV Adolina afdeling 1.

Tabel 4. Penyerapan karbon dioksida

Plot	Penyerapan Karbon (CO <sub>2</sub> ) (Ton CO <sub>2</sub> /ha/tahun)
1	45,588
2	45,173

Dari tabel 4 menyatakan bahwa penyerapan karbon dioksida tertinggi yaitu pada plot 1 kelapa sawit bersertifikat 45,588 Ton CO<sub>2</sub>/ha/tahun dan penyerapan karbon tersimpan pada plot 2 kelapa sawit bersertifikat 47,173Ton CO<sub>2</sub>/ha/tahun sedangkan penyerapan karbon dioksida pada plot M Peran perkebunan kelapa sawit sebagai penyerap CO<sub>2</sub>, hasil proses fotosintesis ini jauh lebih besar daripada respirasi. Semakin luas perkebunan kelapa sawit yang bertumbuh dan berproduksi semakin besar pula oksigen yang dihasilkan persatuan waktu dan ruang. Besarnya cahaya yang tertangkap pada proses fotosintesis menunjukkan biomassa, sedangkan besarnya biomassa dalam

jaringan tanaman mencerminkan bobot kering (Widiastuti et al. 2004)

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian bahwa Estimasi cadangan karbon dan analisa kesuburan tanah di perkebunan kelapa sawit PTPN IV Unit Adolina dan Kandungan karbon tersimpan pada kelapa sawit dipengaruhi oleh tipe bibit bersertifikat dimana Kandungan karbon biomassa tersimpan pada kelapa sawit bersertifikat memperoleh 12,40758 ton C/Ha pada plot 1 dan 12,30868 ton C/Ha pada plot 2. Dapat di simpulkan bahwa tipe bibit bersertifikat mampu meningkatkan penyerapan cadangan karbon pada tanaman kelapa sawit yang rata-rata menghasilkan 3-7 ton C/Ha.

## Daftar Pustaka

- Asril. 2009. Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah Rawa Gambut di Stasiun Penelitian Suaq Balimbing Kabupaten Aceh Selatan Provinsi Nangroe Aceh Darussalam [tesis]. Medan: Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara.
- Badan Litbang Kehutanan Indonesia. 2010. Cadangan Karbon pada berbagai tipe hutan di Indonesia.. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim. Bogor.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon- Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan. SNI 7724: 2011. Jakarta.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia. Jakarta. Kementerian Pertanian.
- Efendi, K. 2012. Potensi Karbon Tersimpan Dan Penyerapan Karbon Dioksida Hutan Tanaman Eucalyptus, sp.Tesis. Mahasiswa Pasca Sarjana Program Studi Maagister Pngelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- GAPKI. 2016. 12th Indonesian Palm Oil Conference and 2017 Price Outlook. <https://gapki.id/news/1604/gapki-gelar-konferensi-sawit-12th-indonesian-palm-oil-conference-2017-price-outlook>. Diunduh pada 1 Agustus 2018.
- Hairiah, K dan Rahayu. 2011. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Centre, ICRAF. Bogor.
- ICRAF. 2011. Trees on Farm: Analysis of Gobar Extent and Geogrphival Pattern of Agroforestry. United Nation Avenue. Kenya.
- IPCC. 2011. Guidelines for National Green house Gas Inventories. Japan. Institute for Global Environmental Strategies.
- Lugina, M., Ginoga, K. L., Wibowo, A., Bannura, A., & Partiani, T. 2011. Prosedur Operasi Standar (SOP) untuk pengukuran stok karbon di kawasan konservasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kementerian Kehutanan Indonesia.
- Melling, L., K. J Goh, C. Beavies, & R. Hatanto. 2009. Carbon Flow and Budget in A Young Mature Oil Palm Agroekosistem on Deep Tropical Peat. Proceeding of The International Symposium on Tropical Peat Land. Jakarta.
- PPKS. 2012. WARTA PPKS Volume 17 Nomor 3, Oktober 2012, Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan
- Thenkabail, P.S.,N. Stucky., B.W. Griscom., M.S. Sahton., J. Diels., B. Van Der Meer dan E. Eclona. 2011. Biomass Estimations and Carbon Stock Calculations in The Palm Plantations of African Derived Savannas Using Ikonos Data. International Journal of Remote Sensing 25 : 8-14