

Analisis Cadangan Karbon Kelapa Sawit Fase Tanaman Menghasilkan (Tm <20 Tahun) Dilahan Berpirit Kedalaman 40-60 Cm

Analysis Of Palm Oil Carbon Stock Generating Plant Phase (TM <20 Years) In Silk Land With 40-60 Cm

Sari Anggraini¹⁾, Yudha Wiratama Arifin¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agro Teknologi, UNPRI, Medan

Corresponding Author : sarianggraini2012@gmail.com

ARTICLE HISTORY : Received [05 February 2021] Revised [21 April 2021] Accepted [29 May 2021]

ABSTRAK

Karbon tersimpan ada pada tegakan tumbuhan dengan cara pengukuran biomassa tumbuhan. Jumlah cadangan karbon bergantung pada keanekaragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada dan tidaknya pengaruh perbedaan lahan berpirit terhadap besar kecilnya penyerapan karbon di perkebunan kelapa sawit pada fase Tanaman Menghasilkan (TM) (<20 tahun). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei – September 2020. Pengambilan sampel penelitian dilakukan pada perkebunan kelapa sawit PT. Mopoli Raya bagian payarambe, Sumatera Utara. Uji dan perhitungan cadangan karbon dilakukan di Laboratorium Daun PPKS Medan Sumatera Utara. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif yaitu 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 kelas umur tanaman dengan kondisi lahan tanam berpirit. Dari hasil penelitian ini kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dapat di simpulkan bahwa cadangan karbon lahan berpirit lebih besar.

Kata kunci : Estimasi; Cadangan Karbon; Pirit; Non-Destructive Sampling

ABSTRACT

*Stored carbon is present in plant stands by measuring plant biomass. The amount of carbon stock depends on the diversity and density of existing plants, soil types and management methods. The purpose of this study was to determine whether or not there is an effect of differences in pyrite land on the size of carbon sequestration in oil palm plantations in the Production Plant (TM) phase (<20 years). This research was conducted in May - September 2020. The research sample was taken at the oil palm plantation of PT. Mopoli Raya, part of payarambe, North Sumatra. The test and calculation of carbon stocks were carried out at the Laboratory of PPKS Medan North Sumatra. The design of this study used a descriptive design, namely the non-destructive sampling method for measuring the biomass of living trees, dead trees and dead wood and the sampling method by harvesting (destructive sampling) for measuring the biomass of understorey plants and litter. Observations on sample plots according to plant age class with pyrite planting conditions. From the results of this research, oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) can be concluded that the carbon stock of pyrite land is greater.*

Keywords: Estimation; Carbon Stock; Pyrite; Non-Destructive Sampling

PENDAHULUAN

Karbon adalah salah satu unsur utama dalam pembentukan makhluk hidup (tumbuhan dan hewan), bahan organik mati ataupun sediment seperti fosil tumbuhan dan hewan. (Manuri, 2011). Salah satu karbon tersimpan ada pada tegakan tumbuhan dengan cara pengukuran biomassa tumbuhan. Jumlah cadangan karbon bergantung pada keanekaragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya. Penyimpanan karbon pada suatu lahan menjadi lebih besar bila kondisi kesuburan tanahnya baik, karena biomassa pohon meningkat dengan kata lain cadangan karbon diatas tanah (biomassa tanaman) ditentukan oleh besarnya cadangan karbon didalam tanah (bahan organik tanah) (Hairiah *et al*, 2011).

Indonesia merupakan Negara dengan kondisi yang representatif dalam budidaya kelapa sawit. Perkembangan luas areal kelapa sawit (*Elaeis queineensis Jacq.*) Indonesia pada kurun waktu 1980–2016 cenderung meningkat. Jika pada tahun 1980 luas areal kelapa sawit Indonesia sebesar 294,56 ribu hektar, maka pada tahun 2015 telah mencapai 11,30 juta hektar dan diprediksi menjadi 11,67 juta hektar pada tahun 2016 (Pusdatin PPID, 2016).

Perkebunan kelapa sawit mempunyai kemampuan penyerapan CO₂ yang tinggi (251,9 ton/ha/th) yang sangat

berguna dalam mengurangi konsentrasi CO₂ di udara akibat meningkatnya gas rumah kaca yang menyebabkan terjadinya perubahan iklim di bumi. Sektor industri memegang peranan terbesar dalam emisi karbon dioksida, sedangkan kontribusi sektor pertanian hanya kecil saja, bahkan pengembangan perkebunan kelapa sawit yang banyak di tentang oleh Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) di Eropa dan Amerika karena dianggap sebagai penyebab deforestasi dan merusak lingkungan hutan, pada aspek ekofisiologis ternyata membawa keuntungan karena kemampuan fiksasi CO₂, kemampuan produksi O₂ (183,2 ton/ha/th) dan biomassa (C) yang tinggi (Ditjenbun, 2010).

Pada jenis tanah Sulfic Endoaquepts dengan kedalaman pirit 100 cm menghasilkan produksi 3.8 hingga 4.5 ton TBS/ha/th. Sedangkan pada jenis tanah Typic Sulfaquepts dengan kedalam pirit 50 cm menghasilkan produksi 2.5 hingga 3.2 ton TBS/ha/th. Begitu juga berdasarkan jumlah tandan, pada kedalaman pirit lebih dalam yaitu 100 cm, jumlah tandan mencapai 6–9 per pohon, sedangkan pada kedalaman pirit 50 cm jumlah tandannya mencapai 5–6 buah per pohon. Sehingga kedalaman pirit pada tanah tanah rawa, sufat masam ataupun gambut, akan mempengaruhi tingkat produktivitasnya. Kedalaman pirit lebih dangkal akan lebih rawan tersingkap dan teroksidasi apabila

pola sistem tata air saluran kurang mengikuti kaidah dan pemahaman tentang perilaku racun pirit (oksidasi) (Hasmana, 2018).

Pada wilayah agak ke dalam, pengaruh sungai relatif masih kuat sehingga tanah bagian atas terbentuk dari endapan sungai sedangkan bagian bawah terdapat bahan sulfidik (pirit) dari pengendapan lumpur yang terjadi lebih dahulu. Berdasarkan tipologi lahannya, dibedakan menjadi lahan sulfat masam potensial (SMP) dan lahan sulfat masam aktual (SMA). Lahan SMP merupakan lahan yang mempunyai bahan sulfidik (pirit) pada kedalaman 0-100 cm dari permukaan tanah, mempunyai pH > 3,5 yang makin tinggi selaras dengan kedalaman tanah. Sedangkan lahan SMA mempunyai pH tanah lapang <3,5, mempunyai horizon sulfurik atau tanda-tanda horizon sulfurik yang disebabkan teroksidasinya pirit akibat drainase berlebihan (Mulyani *et al*, 2010).

PT Mopoli Raya merupakan salah satu perusahaan swasta yang memiliki areal tanaman dengan lahan berpirit dengan luas areal 67.392 ha. Pentingnya pengetahuan akan cadangan karbon pada lahan berpirit terutama berdasarkan tipe keberadaan tegakan sawit kelas umur tanaman menghasilkan pada suatu sistem penggunaan lahan, memberikan sumbangan yang cukup berarti tahapan total cadangan karbon. Cadangan karbon pada kondisi kelapa sawit dengan kelas umur tanaman

menghasilkan (TM) 70% lebih banyak dari tanaman sawit belum menghasilkan (TBM) (Yulianti, 2009).

Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan peneliti mengenai Analisis Cadangan Karbon Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Fase Tanaman Menghasilkan (TM <20 Tahun) di Lahan Berpirit Dengan Kedalaman 40-60 cm

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei – September 2020. Pengambilan sampel penelitian dilakukan pada perkebunan kelapa sawit PT. Mopoli Raya bagian payarambe, Sumatera Utara, untuk di mana di buat plot pengamatan sesuai dengan kata gori umur kelapa sawit yang akan di amati di lahan berpirit. Uji dan perhitungan cadangan karbon dilakukan di Laboratorium terpadu Fakultas Agro Teknologi Universitas Prima Indonesia dan Daun PPKS Medan Sumatera Utara. Dengan rancangan penelitian menggunakan rancangan deskriptif yaitu 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.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Potensi Karbon Tersimpan Pada Kelapa Sawit

Hasil potensi karbon tersimpan di kebun PT Mopoli Raya dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tua umur tanaman kelapa sawit di Kebun PT Mopoli Raya maka nilai biomasa tanaman kelapa sawit, nilai biomasa

tumbuhan bawah dan nilai potensi karbon tersimpan semakin bertambah. Di kebun PT Mopoli Raya pada lahan berpirit nilai potensi karbon tersimpan < 4,90789Ton C/Ha. Tingginya nilai cadang karbon dipengaruhi oleh analisis tanah lahan berpirit dengan nilai sulfur 195 ppm, pH tanah 5,76 , kadar air 2,44%.

Tabel 1 Potensi Karbon Tersimpan di PT Mopoli Raya

Plot	Biomassa Tanaman Kelapa Sawit (Ton/ha)	Biomassa Tumbuhan Bawah (Ton/ha)	Potensi Karbon Tersimpan (Ton C/ha)
15	9,7892	0,03199	4,5177474
16	9,9888	0,03243	4,6097658
17	10,1443	0,03283	4,6813418
18	10,3225	0,03376	4,7632264
19	10,5422	0,03391	4,864523
20	10,6352	0,03413	4,9073076

Sumber : Data terolah, 2019.

Kelapa sawit memiliki potensi untuk menyimpan cadangan karbon. Henson (2005) yang menyatakan bahwa dalam proses fotosintesis kelapa sawit menyerap sekitar 161 ton CO₂/Ha/tahun. Bila di kurangi CO₂ yang di serap dalam proses respirasi, maka secara netto kebun kelapa sawit menyerap CO₂ sebesar 64,5 Ton CO₂/Ha/tahun. Hal yang menarik adalah penyerapan netto CO₂ dari kelapa sawit tersebut mampu melampaui kemampuan hutan hujan tropis yang secara netto menyerap CO₂ sebesar 42,4 Ton CO₂/Ha/tahun.

Dalam proses fotosintesis, kelapa sawit akan menyerap CO₂ dari udara dan

akan melapas O₂ ke udara. Proses ini akan terus berlangsung selama pertumbuhan dan perkembangannya masih berjalan. Umur kelapa sawit dapat mencapai lebih 25 tahun dengan pengolaan yang baik. Berdasarkan data Direktorat Jendral Perkebunan (2006), perkebunan kelapa sawit di Indonesia mampu menyerap CO₂ sebanyak 430 juta Ton.

Upaya untuk mempertahankan cadangan karbon telah ada yaitu dengan konservasi hutan dan pengamatan melalui penanaman tanaman berkayu dan tanaman cepat tumbuh, hal ini merupakan upah yang di lakukan untuk mengurangi laju pemanasan global (Hairiah dan Rahayu,

2007). Hutan primer mempunyai cadangan karbon terbesar di daratan, 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 Biomassa (AGB) pada Tegakan Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) oleh Dopler et al (2012 mengemukakan bahwa di Sumatra utara khususnya di kabupaten langkat memiliki potensi yang sangat besar terutama perkebunan kelapa sawit. Peran

perkebunan kelapa sawit sebagai penyerapan CO₂, hasil proses fotosintesis ini jauh lebih besar dari pada respirasi. Akibat oksigen yang di hasilkan persatuan waktu. Semakin luas perkebunan kelapa sawit yang bertumbuh dan berproduksi semakin besar pula oksigen yang di hasilkan persatuan waktu dan ruang.

2. Penyerapan Karbon Dioksida

Hasil penyerapan karbon dioksida kebun PT Mopoli Raya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penyerapan Karbon Dioksida

Plot	Biomassa Tanaman Kelapa Sawit (Ton/ha)	Biomassa Tumbuhan Bawah (Ton/ha)	Potensi Karbon Tersimpan (Ton C/ha)
15	9,7892	0,03199	4,5177474
16	9,9888	0,03243	4,6097658
17	10,144	0,03283	4,6813418
18	10,322	0,03284	4,7632264
19	10,5422	0,03285	4,864523
20	10,6352	0,03286	4,9073076

Sumber : Data terolah, 2019.

Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tua umur tanaman kelapa sawit di kebun PT Mopoli Raya pada lahan berpirit, maka nilai biomasa tanaman kelapa sawit, biomasa tumbuhan bawah, dan potensi karbon yang tersimpan menjadi semakin meningkat. Nilai potensi karbon tersimpan < 4,90789Ton C/Ha. Tingginya nilai cadang karbon dipengaruhi oleh analisis tanah lahan berpirit dengan nilai sulfur 195 ppm, pH

tanah 5,76 , kadar air 2,44%. Kelapa sawit memiliki potensi untuk menyimpan cadangan karbon. Henson (2005) yang menyatakan bahwa dalam proses fotosintesis kelapa sawit menyerap sekitar 161 ton CO₂/Ha/tahun. Bila di kurangi CO₂ yang di serap dalam proses respirasi, maka secara netto kebun kelapa sawit menyerap CO₂ sebesar 64,5 Ton CO₂/Ha/tahun. Hal yang menarik adalah penyerapan netto CO₂ dari kelapa sawit tersebut mampu

melampaui kemampuan hutan hujan tropis yang secara netto menyerap CO₂ sebesar 42,4 Ton CO₂/Ha/tahun.

Dalam proses fotosintesis, kelapa sawit akan menyerap CO₂ dari udara dan akan melapas O₂ ke udara. Proses ini akan terus berlangsung selama pertumbuhan dan perkembangannya masih berjalan. Umur kelapa sawit dapat mencapai lebih 25 tahun dengan pengolaan yang baik. Berdasarkan data Direktorat Jendral Perkebunan (2006), perkebunan kelapa sawit di Indonesia mampu menyerap CO₂ sebanyak 430 juta Ton.

Upaya untuk mempertahankan cadangan karbon telah ada yaitu dengan konservasi hutan dan pengamatan melalui penanaman tanaman berkayu dan tanaman cepat tumbuh, hal ini merupakan upah yang dilakukan untuk mengurangi laju pemanasan global (Hairiah dan Rahayu, 2007). Hutan primer mempunyai cadangan karbon terbesar di daratan, 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 Biomassa (AGB) pada Tegakan Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) oleh Dopler et al (2012) mengemukakan bahwa di Sumatra utara khususnya di kabupaten Langkat memiliki potensi yang sangat besar terutama perkebunan kelapa sawit. Peran perkebunan kelapa sawit sebagai penyerapan CO₂, hasil proses fotosintesis ini jauh lebih besar dari pada respirasi. Akibat oksigen yang di hasilkan persatuan waktu. Semakin luas perkebunan kelapa sawit yang bertumbuh dan berproduksi semakin besar pula oksigen yang di hasilkan persatuan waktu dan ruang.

3. Nilai Jasa Lingkungan Tanaman Kelapa Sawit Sebagai Penyerap Karbon Dioksida

Hasil jasa lingkungan tanaman kelapa sawit di kebun PT Mopoli Raya dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Nilai Jasa Lingkungan Tanaman Kelapa Sawit

Plot	Penyerapan Karbon (CO ₂) (Ton CO ₂ /ha/tahun)	Nilai Jasa Lingkungan	
		US\$	Harga Karbon (Rp)
15	16,61627493	1,219	297509
16	16,95471861	1,219	303568
17	17,21797514	1,219	308282
18	17,5191467	1,219	313674
19	17,89171559	1,219	320345
20	18,04907735	1,219	323162

Sumber : Data terolah, 2019.

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tua umur tanaman kelapa sawit di kebun PT Mopoli Raya pada lahan berpirit maka nilai penyerapan karbon akan semakin tinggi sehingga Nilai jasa lingkungan (Rp) Semakin tinggi. Nilai jasa lingkungan dengan harga karbon Rp 325,983 Pada perkebunan kelapa sawit sebagai penyerapan CO₂ hasil proses fotosintesis ini jauh lebih besar dari pada respirasi. Akibatnya oksigen yang dihasilkan persatuan waktu. Semakin luas perkebunan kelapa sawit yang tumbuh dan memproduksi semakin besar pula oksigen yang dihasilkan persatuan waktu dan ruang.

Hutan mengabsorpsi CO₂ selama proses fotosintesis dan menyimpannya sebagai materi organik dalam biomassa tanaman. Produktivitas hutan merupakan gambaran kemampuan hutan dalam mengurangi emisi CO₂ di atmosfer melalui aktivitas fisiologinya. Pengukuran produktivita hutan relevan dengan pengukuran biomassa. Biomassa hutan menyediakan informasi penting dalam

dalam menduga besarnya potensi penyerapan CO₂ dan biomassa dalam umur tertentu dapat di pergunakan untuk mengestimasi produktivitas hutan (Heriansyah *et al*, 2005).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dapat di simpulkan bahwa cadangan karbon lahan berpirit lebih besar. Dengan nilai Potensi karbon tersimpan pada lahan berpirit <4,90789 Ton C/Ha nilai penyerapan karbon (CO₂) pada lahan berpirit <18,01174 Ton CO₂/ha/tahun dan nilai jasa lingkungan pada lahan berpirit dengan harga karbon < Rp 325,983.

SARAN

Adapun saran dari penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menghitung berapa besar cadangan karbon di setiap tingkatan kedalaman pirit yang ada di areal perkebunan kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjetbun Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. Profil Kelapa Sawit Indonesia. Departemen Pertanian, Republik Indonesia. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. Statistik Perkebunan di Indonesia. Angka Tetap 2011. Dapartemen Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2010. Peran Strategis Kelapa Sawit. <http://ditjenbun.pertanian.go.id>. Diakses 16 Januari 2020
- Dopler, Kepler, Purbaa, Rahmawaty, dan Riswan. 2013. “Pendugaan Cadangan Karbon Above Ground Biomass (Agb) Pada Tegakan Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Kabupaten Langkat / (The Estimate Of Carbon Stocks Above Ground Biomass (Agb) On Palm (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Stands In Langkat District).” *Peronema Forestry Science Journal* 2(1): 39–46.
- Firmansyah, M. Anang. 2017. “Karakterisasi, Kesesuaian Lahan Dan Teknologi Kelapa Sawit Rakyat Di Rawa Pasang Surut Kalimantan Tengah.” *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 14(2): 97–105.
- Hairiah K, Rahayu S. 2007. Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan Di Berbagai Macam Penggunaan Lahan.
- Henson, I. E. 2005. “An Assessment Of Changes In Biomass Carbon Stocks In Tree Crops And Forests In Malaysia.” *Journal Of Tropical Forest Science* 17(2): 279–96.
- Heriansyah I, Heriyanto NM, Siregar CA. 2005. Demonstration Study On Carbon Fixing Forest Management In Indonesia.
- Mulyani, Anny, A Rachman, and A Dairah. 2010. “Penyebaran Lahan Masam, Potensi Dan Ketersediaanya Untuk Pengembangan Pertanian.” *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam: 23–24*.
- Pusdatin PPID. (2016). Outlook Kelapa Sawit. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian.
- Siregar, Chairil Anwar, And N. M. Heriyanto. 2010. “Accumulation Of Carbon Biomass Under Secondary Forest Scenario In Maribaya, Bogor, West Java.” *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam* 7(3): 215–26.
- Soewandita, Hasmana. 2018. “Kajian Pengelolaan Tata Air Dan Produktivitas Sawit Di Lahan Gambut (Studi Kasus: Lahan Gambut Perkebunan Sawit Pt Jalin Vaneo Di Kabupaten Kayong Utara, Provinsi Kalimantan Barat).” *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca* 19(1): 41 – 50.
- Sutandi, Atang, Budi Nugroho, And Bayu Sejati. 2011. “Hubungan Kedalaman Pirit Dengan Beberapa Sifat Kimia Tanah Dan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*).” *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan* 13(1): 21.
- Yulianti, Nina. 2009. Cadangan Karbon Lahan Gambut Dari Agroekosistem Kelapa Sawit Ptpn Iv Ajamu, Kabupaten Labuhan Batu, Sumatera Utara. Tesis. Magister Sains Program Studi Ilmu Tanah.