



JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN

ISSN: 2085-2614; e ISSN : 2528-2654

Journal homepage: <https://jurnal.usk.ac.id/RTP>



**Kajian Stok Karbon Organik Dan Nitrogen Total Tanah Pada Beberapa Jenis
Tanaman Penutup Tanah Di Kebun Kelapa Sawit
PT. Perkebunan Nusantara I Kota Langsa**

TM Alfarizi¹⁾, Munawar Khalil¹⁾, Yusnizar¹⁾

¹⁾Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

*E-mail: nizaribr17@usk.ac.id

Abstrak

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan penting dalam sektor pertanian. Masalah utama pertanian di Indonesia saat ini adalah degradasi kesuburan lahan pertanian disebabkan menurunnya kandungan bahan organik tanah. Upaya peningkatan produksi kelapa sawit dilakukan dengan berbagai teknik diantaranya penanaman tanaman penutup tanah (TPT). Tujuan penelitian ini adalah mengkaji stok karbon organik dan nitrogen total tanah pada lahan yang ditanami beberapa jenis tanaman penutup tanah di Kebun Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara I Kota Langsa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pengamatan lapangan dan analisis laboratorium. Lokasi penelitian adalah di Gampong Pondok Kelapa Kecamatan Langsa Baro Kota Langsa pada koordinat 04°29'16" LU-97°56'38" BT. Hasil penelitian menunjukkan cadangan karbon pada lahan perkebunan kelapa sawit dengan tanaman penutup tanah *Asystasia gangetica* dan *Mucuna bracteate* lebih tinggi dibandingkan cadangan karbon pada lahan perkebunan kelapa sawit tanpa tanaman penutup tanah. Jumlah nitrogen tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit dengan tanaman penutup tanah *Asystasia gangetica* dan *Mucuna bracteate* lebih tinggi daripada jumlah nitrogen tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit tanpa tanaman penutup tanah. Jenis tanaman penutup tanah *Asystasia gangetica* menghasilkan nilai karbon organik dan nitrogen total tanah lebih tinggi. Nilai karbon organik dan total nitrogen tanah paling rendah terdapat pada lahan tanpa tanaman penutup tanah.

Kata Kunci : Kelapa sawit, nitrogen total, penutup tanah, stok karbon

**Study of Soil Organic Carbon and Amount Nitrogen Stocks at
Several Types of Cover Crop Plants in Oil Palm Plantations
PT.Perkebunan Nusantara I Kota Langsa**

TM Alfarizi¹⁾, Munawar Khalil¹⁾, Yusnizar¹⁾

¹⁾Department of Soil Science, Agriculture Faculty, Syiah Kuala University, Banda Aceh

*E-mail: nizaribr17@usk.ac.id

Abstract

Oil palm is an important plantation crop in the agricultural sector. The main problem of agriculture in Indonesia today is the degradation of the fertility of agricultural land. Efforts to increase oil palm production are carried out using various techniques by planting ground cover plants (TPT). The purpose of this study was to examine organic carbon stock and total nitrogen in soils planted with several types of cover crops in the oil palm plantations of PT. Nusantara Plantation I, Langsa City. This study used a descriptive method with field observations and laboratory analysis. The location of this study is in Gampong Pondok Kelapa, Langsa Baro District, Langsa City at coordinates 04°29'16"N-97°56'38"E. The results of this study indicate that the value of organic carbon stock and nitrogen total in land with cover crop *Asystasia gangetica* and *Mucuna bracteate* is higher than that of in land without cover crops. *Asystasia gangetica* provides a higher value of organic carbon stock and total nitrogen than *Mucuna bracteate*. The value of organic carbon stock and total nitrogen is lowest in land without the cover crops.

Keywords : Carbon stock, total nitrogen, cover crop, oil palm

PENDAHULUAN

Penduduk bumi sangat bergantung pada tanah sebagai sumber daya vital. Menggunakan lahan untuk kegiatan hortikultura dan pembuatan biomassa, aset tanah dapat menghasilkan sumber makanan, pakan, pakaian, penutup, dan bioenergi yang dapat menopang makhluk hidup (Utomo et al., 2016). Selain itu, tanah adalah tubuh alami yang berinteraksi langsung dengan lingkungan. Nitrogen, oksigen, karbon dioksida, uap air, dan gas lainnya ditemukan di atmosfer bumi. Tanah dapat mengalir dan melepaskan gas ke atmosfer melalui ruang pori. Menurut Brady dan Weil (2008), isu perubahan iklim membuat emisi gas CO₂ tanah menjadi signifikan karena akan mempengaruhi gas rumah kaca di atmosfer.

Menurut Departemen Pertanian (2013), tanaman penutup tanah adalah tanaman atau tanaman yang ditanam khusus untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan laju infiltrasi, dan melindungi tanah dari kerusakan akibat erosi. Menurut Asbur & Ariyanti (2017), tanaman penutup tanah menambah bahan organik pada agroekosistem, meningkatkan kesehatan tanah, dan meningkatkan karbon organik tanah. Tanaman penutup tanah memiliki dampak yang signifikan terhadap limpasan dan erosi yang terjadi. Tanaman penutup dapat mengurangi limpasan permukaan dan melindungi tanah dari proses penghancuran agregat oleh hujan. Menurut Barthes et al., (2004) salah satu cara terbaik untuk meningkatkan atau mempertahankan kesuburan tanah adalah dengan menggunakan tanaman penutup tanah. Tumbuhan ini menekan

gulma, memperlambat erosi, dan meningkatkan jumlah bahan organik dan nitrogen di dalam tanah.

Karbon dibutuhkan oleh hampir semua makhluk hidup di permukaan bumi, menjadikannya salah satu komponen ekosistem yang paling penting. Karena bahan organik (BO) membentuk sebagian besar bahan kering tanaman (58 %), karbon adalah bahan penyusun bahan organik. Karbon organik (C-organik) telah lama dikenal sebagai tanda tanah subur dan lahan produktif. Tanah di sisi lain merupakan cadangan karbon terbesar di ekosistem darat dan sangat penting untuk siklus karbon global. Menurut Ruddiman (2007) sisa tanaman (serasah), akar tanaman yang mati, dan organisme tanah lainnya memungkinkan setengah dari karbon yang diserap tanaman masuk ke dalam tanah dan terakumulasi di lapisan tanah.

Nitrogen merupakan unsur esensial bagi tanaman kelapa sawit, sebagaimana termasuk dalam faktor potensi lingkungan. Pemenuhan nitrogen disiapkan oleh manajemen yang baik serta kondisi genetik tanaman yang responsif. Nitrogen berasal dari pupuk kimia seperti urea dan Za, juga berasal dari pupuk hijau seperti penanaman tanaman penutup tanah yang bersimbiosis dengan bakteri rhizobium (Ma'ruf et al., 2017).

Kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang memegang peranan penting baik dalam sektor perkebunan maupun sektor pertanian secara keseluruhan. Hal ini disebabkan karena kelapa sawit menghasilkan nilai ekonomi per hektar paling tinggi dari semua tanaman yang menghasilkan minyak atau lemak (Khaswarina, 2001). Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada berbagai agroekosistem, memiliki daya adaptasi yang cukup luas, dan memiliki potensi produksi terbaik mulai dari lahan kering (Ultisols, Inceptisols, dan Oxisols). tumbuh di agroekosistem yang terdiri dari rawa pasang surut (gambut, sulfat masam) (Firmansyah, 2014). Berbagai cara digunakan untuk meningkatkan produksi kelapa sawit, salah satunya adalah cara vegetatif dalam konservasi tanah dan air. Tanaman digunakan sebagai sarana konservasi tanah dan air dalam metode vegetatif pengelolaan lahan. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (2007), penanaman tanaman penutup tanah (TPT) berfungsi untuk melindungi tanah dari sinar matahari langsung, mengurangi limpasan permukaan, menjaga kelembaban tanah, dan meningkatkan kesuburan tanah (sebagai pupuk hijau).

Menurut Lal & Greenland (1979), masalah utama yang dihadapi pertanian Indonesia saat ini adalah menurunnya kesuburan lahan pertanian akibat penggunaan lahan yang intensif, yang mengurangi jumlah bahan organik di dalam tanah. Menurut Sumarni & Rosliani (2009), praktik petani tidak lagi menggunakan sisa tanaman dan bahan hijauan untuk mengembalikan kandungan bahan organik tanah.

Kota Langsa mempunyai luas wilayah 262,41 km², yang terletak pada posisi antara 04°24'35,68''–04°33'47,03'' Lintang Utara dan 97°53'14,59''–98°04'42,16'' Bujur Timur, dengan ketinggian antara 0–25 m di atas permukaan laut (m dpl). Setelah Kota Sabang dan Kota Subulussalam, Kota Langsa merupakan salah satu kota otonom terbaru di Provinsi Aceh. Merupakan kota pemekaran dari Kabupaten Aceh Timur. Selat Malaka di sebelah utara, Kabupaten Aceh Timur di sebelah barat, Kabupaten Aceh Tamiang di sebelah timur, dan Kabupaten Aceh Tamiang di sebelah selatan. Secara topografi Kota Langsa berada di dataran aluvial pantai dengan ketinggian sekitar 8 m dpl di sebelah barat daya. Letaknya juga pada endapan rawa dengan sebaran yang cukup luas di sebelah timur, dibatasi di sebelah selatan oleh pegunungan lipatan yang bergelombang sedang dengan ketinggian sekitar 75 m. Kecamatan Langsa Barat, Kecamatan Langsa Kota, Kecamatan Langsa Lama, Kecamatan Langsa Baro, dan Kecamatan Langsa Timur merupakan lima kecamatan yang membentuk Kota Langsa.

Cadangan karbon organik dan nitrogen tanah di kebun kelapa sawit Kota Langsa pada kebun PT. Perkebunan Nusantara 1 perlu diketahui secara jelas, cadangan karbon organik dan nitrogen tanah pertanian atau kebun sangat penting untuk dikaji lebih jauh untuk kesuburan tanah dan terkait upaya mitigasi terhadap perubahan iklim, hal ini penting bagi pengelolaan pertanian berkelanjutan serta pelestarian lingkungan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi peralatan survai lapangan seperti GPS, ring sampel, cangkul, bor tanah, alat tulis, kamera, parang dan pisau. Peralatan laboratorium yang digunakan untuk analisis karbon tanah dan tanaman serta *bulk density* (BD) seperti peralatan titrasi (buret), pengaduk magnetik, pipet ukur, pengisap pipet, erlenmeyer, labu ukur, gelas ukur, timbangan analitik, mortar, ayakan 0,5 mm, dan oven. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: sampel tanah utuh atau tanah yang diambil dengan ring sampel dan sampel tanah tidak utuh atau tanah yang diambil dari 3 kedalaman di berbagai jenis tanaman cover crop. Bahan-bahan kimia yang digunakan seperti akuades (H_2O), asam sulfat (H_2SO_4), kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$), asam phosphoric (H_3PO_4), dan besi sulfat ($FeSO_4$). Untuk nitrogen bahan yang digunakan adalah asam sulfat (95-97%), Seleniummixture, batu pendidih karborundum, natrium hidroksida 30 %, asam borat 12, campuran larutan indikator, potassiumbiodate $0,002 \times 10 = 0,02$, Asam sulfat 0,7 M, amonium sulfat 0,005 M.

Tahap Penelitian

Adapun tahapan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Pengambilan sampel karbon dan nitrogen tanah
Pengambilan contoh tanah di setiap tanah yang di tanami *Mucuna bracteata*, *Asystasia gangetica* dengan menggunakan bor tanah dan ring sampel. Untuk menentukan kandungan C-organik dan nitrogen total tanah, campurkan contoh tanah dari tiga titik dari tiga kedalaman yang berbeda (kedalaman 0 cm sampai 10 cm, 10 cm sampai 20 cm, dan 20 cm sampai 30 cm) dengan menggunakan metode komposit. Sampel kemudian dimasukkan dalam kantong sampel dan ditulis label.
- b. Pengambilan Sampel Bulk Density
Dibersihkan lahan dari akar, batuan, rumput dan semak yang mengganggu. Ring diletakkan pada titik pengambilan contoh tanah di setiap lahan. Ring sampel ditekan dengan tangan atau injakan kaki sehingga sebagian ring sampel terbenam ke tanah. Selanjutnya diambil salah satu ring dan diletakkan diatas ring pertama. Diletakkan alas papan diatas ring yang kedua dan papan dipukul hingga ring sampel terbenam seutuhnya. Diambil ring sampel dengan cara menggali tanah disekeliling ring dan dikeluarkan dengan perlahan. Dibersihkan ring sampel dari tanah yang berlebihan dengan menggunakan pisau tajam, kemudian ditutup menggunakan penutup (cup) ring sampel dan dimasukkan dalam kotak sampel. Ring sampel diambil pada kedalaman 10, 20, dan 30 cm.
- c. Analisis Laboratorium
Analisis laboratorium meliputi Analisis bulk density, analisis C-organik, perhitungan densitas karbon, perhitungan cadangan karbon, dan perhitungan nitrogen tanah.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Perkebunan Nusantara I Kota Langsa pada koordinat 04°29'16"Lintang Utara - 97°56'38"Bujur Timur, yang dilaksanakan pada November 2022. Setelah itu dilakukan analisis di laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman, dan laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif, berdasarkan hasil survei, observasi lapangan, dan analisis laboratorium. Diambil sampel tanah utuh dan tidak utuh secara acak. Tahapan pengambilan contoh tanah berdasarkan atau sesuai dengan standar BSN (2011). Penentuan titik pengamatan di perkebunan kelapa sawit berdasarkan jenis tanaman penutup tanah. Data primer yang diperlukan untuk penelitian ini adalah hasil survei lapangan dan hasil analisis laboratorium. Disamping itu juga ada data sekunder yang meliputi peta administrasi kabupaten/kelurahan, peta jenis tanah, dan temuan-temuan studi sebelumnya yang relevan. Pengukuran kandungan karbon organik tanah mineral kering dilakukan dalam penelitian ini. Parameter penelitian ini adalah bulk density, nitrogen, dan C-organik.

Jumlah sampel yang diambil pada setiap jenis tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata*, *Asystasia gangetica* dan lahan yg tidak ada tanaman penutup tanah masing-masing tiga sampel komposit. Pengambilan sampel tanah di lapangan dilakukan pada setiap titik pengamatan jenis tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata*, *Asystasia gangetica* dan yang tidak ada tanaman penutup tanah di PT.Perkebunan Nusantara 1 Kota Langsa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Karbon Organik Tanah

Hasil analisis karbon organik tanah pada tanah yang ditanami tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata*, *Asystasia gangetica* dan tanpa tanaman penutup tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis tanaman penutup tanah, kedalaman, Bulk Density (BD), persen karbon, densitas karbon, cadangan karbon, dan kriteria pada tanah yang ditanami penutup tanah *Mucuna bracteata*, *Asystasi gangetica* dan tanpa tanaman penutup tanah.

Jenis Tanaman	Kedalaman (cm)	BD	Karbon organik (%)	Densitas Karbon (g cm ⁻²)	Stok Karbon (ton ha ⁻¹)	Kriteria
<i>Mucuna Bracteata</i>	0-10	1,31	0,51	0,067	6,7	Sangat rendah
	10-20	1,31	0,47	0,124	12,4	Sangat rendah
	20-30	1,30	0,43	0,168	16,8	Sangat rendah
<i>Asystasia Gangetica</i>	0-10	1,30	0,70	0,091	9,1	Sangat rendah
	10-20	1,30	0,50	0,130	13	Sangat rendah
	20-30	1,29	0,40	0,156	15,6	Sangat rendah
Tanpa Tanaman Penutup	0-10	1,32	0,39	0,052	5,2	Sangat rendah
	10-20	1,29	0,28	0,074	7,4	Sangat rendah
	20-30	1,29	0,22	0,086	8,6	Sangat rendah

Tabel 1 menunjukkan nilai karbon organik tanah pada tanah yang ditanami tanaman *Mucuna bracteata* yaitu pada kedalaman 0-10 cm sebesar 0,51 % dengan kriteria sangat rendah, pada kedalaman 10-20 cm sebesar 0,47 % dengan kriteria sangat rendah, dan pada kedalaman 20-30 cm sebesar 0,43 % dengan kriteria juga sangat

rendah. Tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata* yang tumbuh di lahan kelapa sawit akan meningkatkan jumlah bahan organik di dalam tanah. Tumbuhan *Mucuna bracteata* akan menghasilkan serasah sehingga sebagai sumber bahan organik pada permukaan tanah dari daun, batang, dan ranting. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarief (1985) yang menyatakan bahwa aktivitas mikroorganisme tanah menguraikan serasah dapat meningkatkan jumlah bahan organik di dalam tanah.

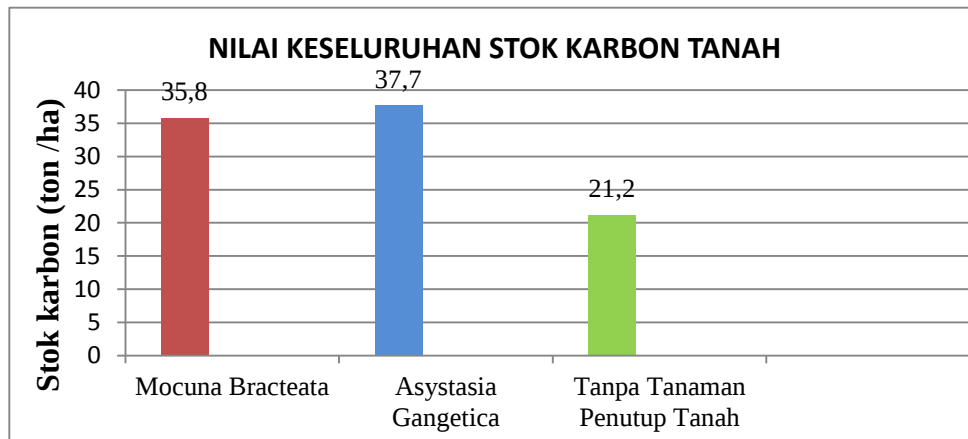
Tabel 1 juga menjelaskan nilai karbon organik pada tanah yang ditanami tanaman *Asystasia gangetica* yaitu pada kedalaman 0-10 cm sebesar 0,70 % dengan kriteria sangat rendah, pada kedalaman 10-20 cm sebesar 0,50 % dengan kriteria sangat rendah, dan pada kedalaman 20-30 cm sebesar 0,40 % dengan kriteria juga sangat rendah. *Asystasia gangetica* mampu meningkatkan cadangan karbon organik tanah pada setiap kedalaman tanah. Tanaman merupakan tempat penyimpanan karbon dengan menyerap karbon dari udara melalui proses fotosintesis menjadi bahan penyusun jaringan tanaman. Pada saat daun, ranting, atau keseluruhan tanaman mati maka bahan ini kemudian kembali ke tanah dan mengalami dekomposisi. Peningkatan cadangan karbon tanah di bawah tegakan kelapa sawit akibat penanaman *Asystasia gangetica* dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga memungkinkan untuk dapat meningkatkan cadangan air tanah. Separuh dari jumlah CO₂ yang diserap tanaman dari udara bebas masuk ke dalam tanah melalui pengembalian residu tanaman (serasah), akar tanaman yang mati, dan organisme tanah lainnya yang mengalami dekomposisi sehingga terakumulasi dalam lapisan tanah (Sugirahayu & Rusdiana, 2011). Tanaman merupakan tempat penyimpanan karbon dengan menyerap karbon dari udara melalui proses fotosintesis menjadi bahan penyusun jaringan tanaman. Pada saat daun, ranting, atau keseluruhan tanaman mati bahan ini kemudian dikembalikan ke tanah, dan mengalami dekomposisi. Proses dekomposisi sebagian menghasilkan gas CO₂ dan dilepaskan lagi ke udara, sedangkan sebagian lagi tertahan di dalam tanah (Robert, 2001).

Tabel 1 juga terlihat bahwa nilai karbon organik pada tanah yang tanpa tanaman penutup tanah yaitu pada kedalaman 0-10 cm sebesar 0,39 % dengan kriteria sangat rendah, pada kedalaman 10-20 cm sebesar 0,28 % dengan kriteria sangat rendah, dan pada kedalaman 20-30 cm sebesar 0,22 %, dengan kriteria juga sangat rendah. Hal ini disebabkan karena sedikitnya tumbuhan atau serasah di lahan tersebut sehingga mengakibatkan jumlah C yang tersimpan rendah.

Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa karbon tanah pada lahan dengan tanaman penutup tanah lebih tinggi dibandingkan karbon tanah pada lahan tanpa tanaman penutup tanah. Karbon tanah pada lahan yang ditanami tanaman penutup tanah *Asystasia gangetica* lebih tinggi daripada karbon tanah pada lahan yang ditanami tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata*. Menurut Asbur et al. (2019) penggunaan *Asystasia gangetica* sebagai cover crop dapat meningkatkan karbon organik tanah. Penggunaan *Asystasia gangetica* mampu mengurangi kehilangan Nitrogen tanah (Asbur et al., 2016). Ariyanti et al. (2017) juga mendapatkan bahwa *Asystasia gangetica* sebagai cover crop berpotensi baik untuk mempertahankan air tanah karena kemampuan meningkatkan kandungan air tanah pada kedalaman 20 cm.

Stok Karbon Tanah

Stok karbon tanah pada tanah yang ditanami *Mucuna bracteata*, *Asystasia gangetica* dan tanpa tanaman penutup yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Stok karbon tanah pada tanah yang ditanami *Mucuna bracteata*, *Asystasia gangetica* dan tanpa tanaman penutup.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat stok karbon tanah tertinggi terdapat pada tanah yang ditanami *Asystasia gangetica* yaitu 37,7 ton ha⁻¹. Stok karbon tanah pada tanah yang ditanami *Mucuna bracteata* yaitu 35,9 ton ha⁻¹. Stok karbon tanah pada tanah tidak ditanami tanaman penutup tanah jauh lebih kecil yaitu 21,2 ton ha⁻¹. Hal ini diduga karena sedikit tanaman atau serasah yang terdapat pada tanah yang tidak ditanami tanaman penutup tanah. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya tanaman penutup tanah mampu meningkatkan stok karbon tanah. Ohkura et al., (2003) menyatakan bahwa stok karbon tanah dipengaruhi oleh sifat fisik tanah (terutama *bulk density*), serta jenis vegetasi yang tumbuh di atasnya.

Nilai Nitrogen total tanah

Data hasil analisis Nitrogen total tanah yang terdapat pada tanah yang ditanami penutup tanah *Mucuna bracteata*, *Asystasia gangetica* dan tanpa tanaman penutup tanah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis tanaman, kedalaman, Nitrogen total tanah, dan kriteria Nitrogen tanah pada tanah yang ditanami *Mucuna bracteata*, *Asystasia gangetica* dan tanpa tanaman penutup tanah.

Jenis Tanaman	Kedalaman (cm)	N total tanah (%)	Rata-rata	Kriteria
<i>Mucuna Bracteata</i>	0-10	0,14	0,11	rendah
	10-20	0,11		rendah
	20-30	0,08		Sangat rendah
<i>Asystasia Gangetica</i>	0-10	0,13	0,11	rendah
	10-20	0,11		rendah
	20-30	0,09		Sangat rendah
Tanpa tanaman penutup	0-10	0,04	0,03	Sangat rendah
	10-20	0,04		Sangat rendah
	20-30	0,02		Sangat rendah

Tabel 2 menunjukkan bahwa Nitrogen total tanah pada tanah yang ditanami tanaman *Mucuna bracteata* memiliki kriteria dari rendah hingga sangat rendah, hanya pada kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm memiliki kriteria rendah yaitu 0,14 % dan 0,11

%, sedangkan pada kedalaman 20-30 cm memiliki kriteria sangat rendah yaitu 0,08 %. Rata-rata kandungan Nitrogen total tanah pada tanah yang ditanami *Mucuna bracteata* sebesar 0,11% dengan kriteria rendah. Nilai nitrogen total tanah menurun dengan bertambahnya kedalaman tanah. Salah satu penyebabnya adalah karena semakin dalam lapisan tanah maka semakin sedikit serasah yang terkumpul, sehingga apabila serasah sedikit maka bahan organik juga sedikit dan nilai Nitrogen total tanah juga akan menjadi rendah. Menurut Siagian (2003) *Mucuna bracteata* mampu memproduksi biomasa yang tinggi dan mengandung N lebih tinggi dari tanaman penutup tanah lainnya. Adanya bintil akar pada tanaman *Mucuna bracteata* juga mempengaruhi peningkatan nilai N-total di dalam tanah. Menurut Karyudi & Siagian (2005) hara Nitrogen yang diperoleh dari tanaman *Mucuna bracteata* sebanyak 66% berasal dari gas N₂ hasil simbiosis dengan bakteri rhizobium yang membantu untuk menambah N₂ dari udara.

Pada tanah yang ditanami tanaman *Asystasia gangetica* dapat dilihat bahwa nitrogen total tanah memiliki kriteria dari rendah hingga sangat rendah, pada kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm memiliki kriteria rendah yaitu 0,13 % dan 0,11 %, sedangkan pada kedalaman 20-30 cm memiliki kriteria sangat rendah yaitu 0,09 %. Rata-rata Nitrogen total tanah pada tanah yang ditanami *Asystasia gangetica* sebesar 0,11 % dengan kriteria rendah. Nilai Nitrogen total tanah menurun dengan bertambahnya kedalaman tanah, salah satu penyebabnya adalah karena semakin dalam lapisan tanah maka semakin sedikit serasah yang terkandung, sehingga apabila serasah sedikit maka bahan organik juga sedikit dan nilai Nitrogen total tanah juga akan menjadi rendah. Peningkatan N-total tanah dapat berasal dari mineralisasi bahan organik yang berasal dari tanaman penutup tanah *Asystasia gangetica*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Asbur *et al.* (2019) bahwa penggunaan *Asystasia gangetica* sebagai cover crop dapat meningkatkan N-total tanah. Penggunaan *Asystasia gangetica* mampu mengurangi kehilangan Nitrogen tanah (Asbur *et al.*, 2016).

Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa Nitrogen total tanah pada lahan tanpa tanaman penutup tanah pada kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, dan 20-30 cm masing masing sebesar 0,04 %, 0,04 %, dan 0,02 % yang termasuk kriteria sangat rendah. Rata-rata kandungan Nitrogen total tanah pada tanah yang tidak ditanami tanaman penutup tanah yaitu 0,03 % dengan kriteria sangat rendah. Hal ini diduga karena sedikit jumlah tanaman atau serasah yg terdapat di tanah tersebut. Yuniarti *et al.* (2008) menyatakan bahwa pemberian bahan organik meningkatkan kandungan Nitrogen tanah dari 0,24 % menjadi 0,25 %. Unsur Nitrogen dalam tanah berasal dari hasil dekomposisi bahan organik sisa-sisa tanaman, pemupukan (terutama urea dan ammonium nitrat) dan air hujan. Tanaman menyerap Nitrogen terutama melalui akar, juga melalui stomata daun saat hujan atau penyeprotan pupuk daun (Hanafiah, 2005).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini maka disimpulkan bahwa cadangan karbon pada lahan perkebunan kelapa sawit dengan tanaman penutup tanah *Asystasia gangetica* dan *Mucuna bracteata* lebih tinggi yaitu masing-masing sebesar 37,7 dan 35,9 ton ha⁻¹ C dibandingkan cadangan karbon pada lahan perkebunan kelapa sawit tanpa tanaman penutup tanah yaitu sebesar 1,2 ton ha⁻¹ C. Jumlah nitrogen tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit dengan tanaman penutup tanah *Asystasia gangetica* dan *Mucuna bracteata* lebih tinggi yaitu sebesar 0,11 % daripada jumlah nitrogen tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit tanpa tanaman penutup tanah yaitu sebesar 0,03%). Jenis tanaman penutup tanah *Asystasia gangetica* menghasilkan nilai karbon organik

dan nitrogen total tanah lebih tinggi daripada jenis tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata*. Nilai karbon organik dan total nitrogen tanah paling rendah terdapat pada lahan tanpa tanaman penutup tanah. Tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata* dan *Asystasia gangetica* baik digunakan sebagai pengikat karbon organik dan nitrogen tanah pada perkebunan kelapa sawit. Saran dari penelitian ini adalah untuk menggunakan tanaman penutup tanah *Asystasia gangetica* karena menghasilkan stok karbon organik dan nitrogen total yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, M., Mubarak, S., & Asbur, Y. (2017). Study of *Asystasia gangetica* (L.). T. Anderson as Cover Crop Against Soil Water Content in Mature Oil Palm Plantation. *Journal of Agronomy*, 16(4): 154-159.
- Asbur, Y., & M. Ariyanti. (2017). Peran konservasi tanah terhadap cadangan karbon tanah, bahan organik, dan pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Kultivasi*, 16 (3): 402-411.
- Asbur, Y., Y. Purwaningrum & Mindalisma. (2019). Growth dan Soil Chemicals Properties by Planting *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson as Cover Crop. *International Journal of Science & Technology Research*, 8(11): 325-329.
- Asbur, Y., S. Yahya, K. Murti Laksono, Sudradjat & E.S. Sutarta. (2016). The roles of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson and ridge terrace in reducing soil erosion and nutrient losses in oil palm plantation in south Lampung, Indonesia. *Journal Tropical Crop Science*. 3(2): 49-55.
- Barthes, B.A. Azontonde. E. Blanchart. G. Girardin. R. Oliver. (2004). Effect of legume cover crop (*Mucuna pruriens* var utilis) on soil carbon in an ultisol under maize cultivation in Southren Benin, *Soil Use Manag.* Volume 20:231-239
- Brady. NC & Weil. (2008). *The Nature and Properties of Soil*. 14th Edition Pearson Educational Internasional, New Jersey.
- BSN, (2011). Pengukuran dan penghitungan cadangan karbon–pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan (ground based forest carbon accounting). SNI. (Standar Nasional Indonesia), Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Departemen Pertanian. (2013). Peraturan Menteri Pertanian No. 82/Permentan/OT.140/8/2013. Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2007). *Pedoman Budi Daya Tanaman Jarak Pagar*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Firmansyah, M.A. (2014). Karakterisasi, Kesesuaian Lahan dan Teknologi Kelapa Sawit Rakyat di Rawa Pasang Surut Kalimantan Tengah. Vol. 14 (2): 97-105.
- Hikmat, A. (2005). Biomass estimation, carbon storage and energy content of three virgin jungle reserves in Peinsular Malaysia. *Media Konservasi*. 10 (2): 1-8.
- Hanafiah, A. K. (2005). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Karyudi & Siagian, N. (2005). Peluang dan kendala dalam pengusahaan tanaman penutup tanah di perkebunan karet. *Prosiding Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak*. Puslitbangnak. Bogor. P: 25-33.
- Khaswarina, S., (2001). *Jurnal Natur Indonesia* Keragaman Bibit Kelapa Sawit terhadap Pemberian Berbagai Kombinasi Pupuk di Pembibitan Utama. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Lal, L., & Greenland, D.J. (1979). *Soil Physical Properties and Crop Production in The Humid Tropic*. New York (US): John Willey & Sons. Chichester New York, Brisbane.
- Ma'ruf A., Cik Z. & Safaruddin (2017). Legum Cover Crop di Perkebunan Kelapa Sawit . *Forthisa Karya*. Asahan.

- Ohkura, T., Yokoi Y, Imai H. (2003). Variations in soil organic carbon in Japanese arable lands. p273-280. In Smith, C.A.S. (ed.) Soil Organic Carbon and Agriculture: Developing Indicators for Policy Analyses. Proceedings of an OECD expert meeting, Ottawa Canada.
- Robert, M. (2001). Soil Carbon Sequestration for Improved Land Management. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. Rome.
- Ruddiman, W. (2007). Losses of soil carbon Plows, Plagues, and Petroleum: How Humans Took Control of Climate. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Sarief, S. (1985). Konsevasi Tanah dan Air. Pustaka Buana. Bandung.
- Siagian, N. (2003). Potensi dan Pemanfaatan *Mucuna bracteata* sebagai Penutup Tanah di Perkebunan Karet. Balai Penelitian Karet Sungai Putih. Medan.
- Sugirahayu, L., & Rusdiana, O. (2011). Perbandingan simpanan karbon pada beberapa penutupan lahan di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur berdasarkan sifat fisik dan sifat kimia tanahnya. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 2(3): 149-155
- Sumarni, N., & Rosliani, R. (2009). Pengaruh Pembenaman Residu Tanaman Penutup Tanah Kacang-Kacangan dan Mulsa Jerami terhadap Hasil Cabai Merah dan Kesuburan Tanah Andisol. *J. Hort.*, 19(1): 59-65.
- Utomo. M, Sudarsono, Rusman. B, Sabrina. T, Lumbanraja. J. & Wawan. (2016). Ilmu Tanah : Dasar-dasar dan Pengelolaan. Prenadamedia Group, Jakarta.
- Yuniarti, Anni., Damayani, M. & Nur, D. M. (2008). The effect of organic and N, P, K fertilizers on organic C, total N, C/N, N uptake, and yields od black rice on Inceptisols. *Jurnal Pertanian Presisi*. 3: 90-105.