



## **Kajian Stok Karbon Tanah Akibat Alih Fungsi Lahan Tanaman Karet ke Tanaman Jagung dengan Metode Tebang Bakar di Nagari Muaro Bodi Kabupaten Sijunjung**

*Study On Soil Carbon Stock Due to The Land Conversion from Rubber Plantation to Corn  
Crops Using a Slash and Burn System in Nagari Muaro Bodi Sijunjung District*

Nofrita Sandi <sup>1\*</sup>, Zuldadan Naspendra<sup>1</sup>, Juniarti<sup>1</sup>, Avifah Maharani Hendra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Soil Science and Land Resources, Faculty of Agriculture, Universitas Andalas.  
Kampus Unand Limau Manis Street, Padang, 25163, Indonesia

*\*Penulis Korespondensi: nofritasandi@agr.unand.ac.id*

Diterima 07 Januari 2024 / Disetujui 30 Mei 2024

### **ABSTRACT**

*The rubber plant is one of the main commodities cultivated in Nagari Muaro Bodi, Sijunjung Regency. The latex produced by rubber trees has an unstable selling price and tends to decline, leading farmers to convert their land to corn crops using the slash and burn method. This study aims to assess soil carbon stocks due to land conversion using the slash and burn method on burned land. The research was conducted from March to July 2023 on farmer's land in Nagari Muaro Bodi, Sijunjung Regency. Soil samples were then analyzed at the Soil Chemistry and Fertility Laboratory, Faculty of Agriculture, Andalas University. Soil samples were taken using a composite purposive random sampling survey method in three land conditions (rubber plantation, burned land, and cornfield). Based on the pH analysis, samples at the study site were classified as very acidic to neutral. Carbon stock analysis showed that the rubber plantation had a carbon stock of 41.08 tons/ha (0-20 cm) and 33.92 tons/ha (20-40 cm); the burned land had a carbon stock of 44.66 tons/ha (0-20 cm) and 63.72 tons/ha (20-40 cm); the carbon stock increased in the cornfield to 72.92 tons/ha (0-20 cm) and 148.66 tons/ha (20-40 cm). Based on the results of the laboratory analysis, it can be suggested that farmers add organic matter periodically and sustainably rather than the land function returning to optimal and feasible as a medium for plant cultivation.*

**Keywords:** *Land use change, Land degradation, Rubber plant, Slash and burn.*

## ABSTRAK

Tanaman karet menjadi salah satu komoditas utama yang dibudidayakan di Nagari Muaro Bodi, Kabupaten Sijunjung. Latex yang dihasilkan oleh tanaman karet memiliki harga jual yang tidak stabil dan cenderung mengalami penurunan, oleh karena itu para petani melakukan alih fungsi lahan ke tanaman jagung dengan metode tebang bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji stok karbon tanah akibat alih fungsi lahan dengan metode tebang bakar pada lahan yang terdampak pembakaran. Penelitian dimulai pada bulan Maret – Juli 2023 di kebun petani Nagari Muaro Bodi, Kabupaten Sijunjung. Sampel tanah kemudian dianalisis di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Sampel tanah diambil dengan menggunakan metode survey secara composite purposive random sampling pada tiga kondisi lahan (Lahan karet, lahan dibakar, lahan jagung). Berdasarkan analisis pH yang dilakukan, sampel pada lokasi penelitian tergolong ke dalam kategori sangat masam – netral. Pada analisis cadangan karbon menunjukkan bahwa lahan karet memiliki cadangan karbon 41,08 ton/ha (0 – 20 cm) dan 33,92 ton/ha (20-40), lahan yang dibakar memiliki cadangan karbon 44,66 ton/ha (0 – 20 cm) dan 63,72 ton/ha (20 – 40 cm), cadangan karbon meningkat pada lahan jagung menjadi 72,92 ton/ha (0 – 20 cm) dan 148,66 ton/ha (20 – 40 cm). Berdasarkan hasil analisis laboratorium tersebut dapat disarankan agar petani melakukan penambahan bahan organik secara berkala dan berkelanjutan agar fungsi lahan kembali optimal dan layak sebagai media budidaya tanaman.

**Kata kunci :** Alih fungsi lahan, Lahan karet, Stok karbon, Tebang bakar.

## PENDAHULUAN

Nagari Muaro Bodi terletak di Kecamatan IV Nagari, Kabupaten Sijunjung dengan luas wilayah sebesar 96,30 km<sup>2</sup> (BPS, 2022). Tanaman karet menjadi salah satu komoditas utama sektor perkebunan yang dibudidayakan oleh masyarakat setempat yang memiliki mata pencarian sebagai petani. Pada umumnya, varietas yang dibudidayakan merupakan varietas lokal dengan umur rata – rata tanaman lebih dari 10 tahun. Pemilihan tanaman karet sebagai komoditi yang dibudidayakan didasarkan pada umur tanaman karet yang panjang sehingga mampu memproduksi sepanjang tahun. Hasil produksi dari tanaman karet berupa lateks yang dipanen dengan cara penyadapan pada batang tanaman karet.

Harga jual hasil produksi tanaman karet cenderung tidak stabil sehingga petani mengalami kerugian secara ekonomi. Oleh karena itu, pada tahun 2018 para petani melakukan alih fungsi lahan tanaman karet ke tanaman jagung dengan menggunakan metode tebang bakar. Batang tanaman karet yang telah ditebang kemudian akan dibakar. Akibat dari pembakaran tersebut tanah kehilangan vegetasi penutup di atasnya. Hilangnya vegetasi tersebut mengakibatkan tanah mengalami penurunan kesuburan sehingga tidak mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Penggunaan metode tebang bakar dalam melakukan alih fungsi mengakibatkan perubahan sifat fisika, kimia, dan biologi pada tanah (Beja *et al.*, 2015). Lahan yang dibakar akan mengalami perubahan ketersediaan bahan organik yang terkandung di dalamnya, salah satunya adalah unsur karbon (C). Ketersediaan unsur C di dalam lahan yang telah dialih fungsi akan mengalami peningkatan pada saat awal dan setelah pembakaran, akan tetapi lama – kelamaan unsur C tersebut akan berkurang bahkan menghilang apabila lahan tidak ditanami kembali dengan tanaman. Ketersediaan unsur C di dalam tanah berkaitan dengan pengelolaan lahan dan jenis vegetasi yang

ditanam.

Menurut Siringoringo (2014), keberadaan stok karbon di dalam tanah dapat berubah-ubah dipengaruhi oleh faktor iklim seperti curah hujan, proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme, dan penggunaan lahan. Kesuburan tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah stok karbon karena karbon merupakan unsur hara makro penanda kandungan bahan organik di dalam tanah. Alih fungsi lahan yang dilakukan secara tebang bakar dapat mempengaruhi stok karbon organik di dalam tanah.

Lahan yang telah dialih fungsi dari lahan tanaman karet ke tanaman jagung mengalami perubahan tanaman penutup tanah. Alih fungsi lahan yang dilakukan secara tebang bakar (*Slash and Burn*) memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap kesuburan tanah terutama pada parameter C-Organik tanah. Keberadaan C-Organik yang terkandung di dalam tanah akan terpengaruh secara langsung akibat alih fungsi lahan secara tebang bakar. Alih fungsi dengan sistem ini juga mengakibatkan kualitas lahan menjadi menurun dan produktifitas tanaman menjadi terganggu.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret – Juli 2023 di kebun petani Nagari Muaro Bodi, Kecamatan IV Nagari, Kabupaten Sijunjung. Sampel tanah kemudian dianalisis di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Sampel tanah diambil dengan menggunakan metode survey secara composite purposive random sampling pada tiga kondisi lahan (Lahan karet, lahan dibakar, lahan jagung) di kedalaman 0 – 20 cm dan 20 – 40 cm. Data yang didapatkan melalui analisis labor akan diolah menggunakan Microsoft excel dan dikategorikan berdasarkan tabel kriteria sifat kimia tanah.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian memiliki curah hujan yang tinggi dan didominasi oleh lereng dengan kemiringan 25 – 40%, hal ini mengakibatkan proses leaching berjalan lebih cepat. Tanah pada lokasi penelitian tergolong ke dalam ordo Ultisol. Topografi pada lokasi penelitian terdiri atas dataran bergelombang sampai dengan perbukitan. Berdasarkan ketinggian dari permukaan laut, lokasi penelitian terletak pada ketinggian 200 – 500 meter di atas permukaan laut.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Analisis Stok Karbon Tanah Pada Lokasi Penelitian

Tabel 1. Hasil Analisis Sifat Tanah

Lahan	KD	pH* (H <sub>2</sub> O)	KKA	C- Organik (%)	N- Total* (%)	Bahan Organik (%)	C/N Rasio	Stok Karbon (ton/ha)	BV** (g/cm <sup>3</sup> )
A	0 - 20	5,46 <sup>m</sup>	1,15	1,81 <sup>r</sup>	0,19 <sup>r</sup>	3,1 <sup>r</sup>	8,94	41,08	1,12 <sup>s</sup>
	20 – 40	4,77 <sup>m</sup>	1,15	0,83 <sup>sr</sup>	0,17 <sup>r</sup>	1,44 <sup>sr</sup>	13,85	33,92	1,03 <sup>s</sup>
B	0 - 20	4,49 <sup>sm</sup>	1,22	2,12 <sup>s</sup>	0,29 <sup>s</sup>	3,64 <sup>r</sup>	8,56	44,66	1,05 <sup>s</sup>
	20 – 40	4,20 <sup>sm</sup>	1,21	1,87 <sup>r</sup>	0,20 <sup>r</sup>	3,22 <sup>r</sup>	9,57	63,72	1,09 <sup>s</sup>
C	0 - 20	6,52 <sup>n</sup>	1,20	2,40 <sup>s</sup>	0,20 <sup>r</sup>	4,13 <sup>s</sup>	19,59	72,92	1,52 <sup>t</sup>
	20 - 40	4,56 <sup>m</sup>	1,20	2,49 <sup>s</sup>	0,18 <sup>r</sup>	4,28 <sup>s</sup>	14,12	148,66	1,47 <sup>t</sup>

Keterangan: KD = kedalaman tanah, A = lahan tanaman karet, B = lahan karet yang telah ditebang bakar, C = lahan tebang bakar yang telah ditanami jagung, m = masam, sm = sangat masam, n = netral, s = sedang, r = rendah, sr = sangat rendah, t = tinggi

\*Sandi, *et al.*, (2023)

\*\*Trisya (2023)

Tabel 1 menunjukkan bahwa pH pada lokasi penelitian termasuk ke dalam kategori sangat masam – netral dengan pH terendah pada lahan tebang bakar (4,20) dan tertinggi pada lahan jagung (6,52). Penggunaan sistem tebang bakar dalam alih fungsi lahan dapat mengakibatkan penurunan pada pH tanah, (Imam *et al.*, 2018). Kegiatan alih fungsi yang dilakukan secara tebang bakar mengakibatkan penurunan pH karena proses pencucian kation basa terjadi lebih cepat. Unsur – unsur yang mengandung kation basa dengan valensi kecil akan tercuci dan meninggalkan kation dengan valensi besar seperti Al<sup>3+</sup> dan Fe<sup>2+</sup>. Ion H<sup>+</sup> yang menjadi indikator kemasaman tanah tehidrolisis sehingga kandungan H<sup>+</sup> dalam tanah meningkat. Chandler *et al.*, (1983) menyatakan bahwa kenaikan pH dapat terjadi karena peningkatan pertukaran kation - kation.

C-organik pada saat proses pembakaran dan setelah pembakaran terjadi akan mengalami peningkatan dikarenakan terbentuknya arang yang mengandung senyawa karbon. Akan tetapi C pada tanah akan kembali menurun dalam jangka waktu yang lama dan hilang jika tidak diberikan bahan organik, kehilangan C pada lahan yang telah mengalami pembakaran diakibatkan oleh proses leaching atau pencucian hara.

Boerner (1982) dan Raison *et al.*, (1985) menyatakan bahwa pada proses pembakaran terjadi penguapan karbon – karbon organik serta perubahan bahan organik yang berubah bentuk menjadi abu, hal ini mengakibatkan tanah kehilangan unsur karbonnya sehingga kandungan karbon organik pada tanah akan menurun. Karbon organik pada lahan yang ditanami kembali dengan jagung mengalami peningkatan karena mendapatkan tambahan bahan organik yang berasal dari serasah dan sisa tanaman jagung.

Pada lahan yang dibakar dan telah ditanami kembali dengan jagung memiliki kadar bahan organik tertinggi yaitu 4,28 %. Menurut Syarif dan Rudi (2011) Bahan organik berhubungan langsung dengan biomassa tanah. Selama proses pembakaran lahan sejumlah besar karbon dilepaskan yang mengarah pada pembentukan biomassa dalam jumlah besar. Jika tanah tidak segera diolah setelah dibakar, maka kandungan bahan organik akan berkurang sehingga mengurangi fungsi tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan gambar di Tabel 1, peningkatan kadar N terjadi pada lahan yang pernah mengalami kebakaran, dengan kadar N tertinggi terdapat pada lahan di kedalaman 0 - 20 cm atau

sebesar 0,29%. Pembukaan lahan tebang-bakar dan pembakaran meningkatkan konsentrasi nitrogen segera setelah pembakaran, hal ini konsisten dengan pernyataan yang dijelaskan oleh Ellingstone *et al.*, (2000) bahwa nitrogen organik akan meningkat tajam akibat pembakaran, Giardina dan Rhoades (2001) juga menambahkan bahwa mineralisasi dan nitrifikasi lebih tinggi pada lahan yang mengalami pembakaran.

Rasio C/N dalam tanah menentukan laju penguraian bahan organik di dalam tanah. Semakin rendah rasio C/N yang diperoleh menunjukkan telah terjadi penguraian bahan organik lebih lanjut. Bahan organik yang baru mengalami dekomposisi cenderung memiliki rasio C/N yang tinggi. Firmansyah *et al.*, (2012) menjelaskan bahwa beberapa waktu setelah tebang bakar, kandungan bahan organik seperti nitrogen akan berkurang karena laju nitrifikasi dan mineralisasi terhambat. Hal ini juga mempengaruhi rasio C/N dalam tanah. Namun pada lahan yang ditanami tanaman pangan berupa jagung dapat meningkatkan bahan organik tanah sehingga rasio C/N akan meningkat. Peningkatan rasio C/N ini menunjukkan bahwa tambahan bahan organik dalam tanah dari tumbuh-tumbuhan berada di dalam tanah dalam bentuk yang belum tersedia dan tidak dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa stok karbon tanah paling tinggi terdapat pada lapisan tanah atas 0 – 20 cm pada lahan yang telah ditanami dengan tanaman pangan berupa jagung yaitu sebesar 148,66 ton/ha. Menurut Masripatin *et al.*, (2010), jenis vegetasi atau tanaman yang dibudidayakan mempengaruhi jumlah karbon di dalam tanah, selain itu tipe atau jenis tanah serta kondisi topografi juga menjadi faktor yang mempengaruhi cadangan karbon tanah.

Cadangan karbon tanah sebanding dengan kandungan karbon organik dalam tanah, semakin tinggi jumlah karbon organik dalam tanah maka cadangan karbon juga akan semakin tinggi. Kedalaman tanah juga mempengaruhi keberadaan cadangan karbon tanah. Herman *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa semakin dalam lapisan suatu tanah maka karbon organik pada tanah akan semakin menurun, hal ini juga dipengaruhi oleh tipe penggunaan lahan.

Banyaknya karbon yang tersimpan dalam tanah sebanding dengan kandungan organik C. Bahan organik C berasal dari penimbunan bahan organik di permukaan tanah yang berasal dari serasah tanaman yang jatuh ke dalam tanah. Serasah dan sisa tanaman jagung yang berjatuhan akan membusuk dan menjadi sumber biomassa penting untuk menyimpan karbon di dalam tanah.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan pada beberapa parameter yang dianalisis akibat alih fungsi lahan yang dilakukan dengan sistem tebang bakar. pH tanah mengalami penurunan setelah dilakukan tebang bakar dengan kategori tanah sangat masam, setelah ditanami kembali dengan jagung pH tanah mengalami peningkatan hingga masuk ke dalam kategori netral. Biomassa yang terbentuk pada saat proses pembakaran meningkatkan jumlah karbon dan nitrogen total dalam tanah. Pada analisis cadangan karbon ditemukan cadangan paling tinggi di lahan jagung (148,66 ton/ha).

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2022. Kecamatan Sijunjung Dalam Angka 2022. Indonesia: BPS.
- Beja, H.D., W.I.I. Mella., dan I.P. Soetedjo. 2015. Sistem Tebas Bakar dan Pengaruhnya Terhadap Komponen Fisik Kimia Tanah Serta Vegetasi Pada Ladang dan Lahan Bera (Studi Kasus di Desa Pruda Kecamatan Waiblama Kabupaten Sikka Provinsi Nusa Tenggara Timur). *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 3(2).
- Boerner, R.E.J. 1982. Fire and nutrient cycling in temperate ecosystems. *Biosci.*, 32: 187–92.
- Chandler, C.P., L. Cheney., Trabaud., dan D. William. 1983. Fire in Forest Fire Behaviour and Effect. Vol 1: 171-180 Canada. USA.
- Ellingston, L.J., J.B. Kauffman, D.L. Cumming, R.L. Sanford., dan V.J. Jaramillo. 2000. Soil N Dynamic Associated with Deforestation, Biomass Burning, and Pasture Conversion in a Mexican Tropical Dry Forest. *Forest Ecology and Management*. 137:41-51.
- Firmansyah, A. Muhammad., dan Subowo. 2012. Dampak Kebakaran Lahan Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah Serta Alternatif Penanggulangan dan Pemanfaatannya. Balai Penelitian dan Pengkajian Kalimantan Tengah. ISSN : 1907-0799.
- Giardina, C.P., dan C.C. Rhoades. 2001. Clear cutting and burning affect nitrogen supply, phosphorus fraction and seedling growth in soil from Wyoming lodgepole pine forest. *Forest Ecology and Management*. 140:19-28.
- Herman., F. Agus., dan I. Las. 2010. Kelayakan Usaha dan Opportunity Cost Penurunan Emisi CO<sub>2</sub> dari Perkebunan Kelapa Sawit di Lahan Gambut Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 18 (1) : 27 – 39 hal.
- Imam, C., D. Donny., dan M.N.H. Raden. 2018. Pengaruh Kebakaran Lahan Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah (pH, C-Organik, N, P, dan K). *Jurnal Agroteknologi Tropika Lembab*. Vol. 1, No. 1. ISSN 2622 – 3570.
- Masripatin, N., K. Ginoga., G. Pari., W.S. Darmawan., K.A. Siregar., A. Wibowo., D. Puspasari., dan A.S. Utomo. 2010. Cadangan Karbon pada berbagai Tipe Hutan dan Jenis tanaman di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor. 43 hlm.
- Raison R.J., P.K. Khanna., dan P. Woods. 1985. Mechanisms of element transfer to the atmosphere during vegetation burning. *Canadian J.Forest Res.*, 15: 132–40.
- Sandi, N., N. Zuldadan., Juniarti., dan A.M. Hendra. 2023. Changes in Soil Chemical Properties Due to Conversion of Rubber Plantation Land to Food Crops with a Slash-and-Burn System in The Regency of Sijunjung, West Sumatera Indonesia. Universitas Andalas, Padang, Indonesia.
- Siringoringo, H.H. 2014. Peranan Penting Pengelolaan Penyerapan Karbon Dalam Tanah. *Jurnal analisis kebijakan kehutanan*, 29285.
- Sugato, I.S. 2005. Perubahan Sifat Fisik dan Kimia Tanah Setelah 1, 2, dan 3 Tahun Pembakaran di Hutan Sekunder, Jasinga Bogor. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syarif, O., dan H. Rudi. 2011. Kajian Kandungan Bahan Organik Tanah yang tersimpan pada Lahan Agroforestri dengan Sistem Tebas dan Bakar (Slash and Burn). *Jurnal Agrohut*. 2 (2): 119-127.