

---

**DAMPAK TEKANAN ANTROPOGENIK TERHADAP PRODUKTIVITAS KOPI DAN C-ORGANIK DI LAMPUNG BARAT PROVINSI LAMPUNG**

*Impact of Anthropogenic Pressure to Coffee Productivity and C-Organic in West Lampung Regency, Lampung Province*

Frendika Mahendra<sup>1\*</sup>, Christine Wulandari<sup>2</sup>, Slamet Budi Yuwono<sup>2</sup>, Samsul Bakri<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Graduate School of Environmental Science, University of Lampung

<sup>2</sup> Graduate School of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung

Jl. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Gedong. Meneng, Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

\*email: frendika.mahendra1002@students.unila.ac.id

**ABSTRACT.** Human activity is currently the key to the sustainability of the existing ecosystem and determines the productivity of existing coffee. This study aims to observe human activities on land management and coffee productivity in the area of West Lampung district, Indonesia. This research was conducted from October to November 2020. This study used a descriptive method and analyzed human activity with coffee productivity. The results of this study have found that there are still many human activities in land management without using conservation techniques that can destroy forests. The results showed that research location 1 had the lowest C-organic compared to other land cover, which had a value of 0.78 and location 4 had the highest C-organic compared to other land covers. The fourth research location has the most coffee yields compared to other land cover, reaching 2 tons.

**Keywords:** *human activities, coffee productivity, C-organic*

**ABSTRAK.** Aktivitas manusia saat ini menjadi kunci atas keberlanjutan ekosistem yang ada dan menjadi penentu terhadap produktivitas kopi yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati aktivitas manusia terhadap pengelolaan lahan dan produktivitas kopi di wilayah kabupaten Lampung Barat, Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada tanggal Oktober sampai November 2020. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan menganalisis aktivitas manusia dengan produktivitas kopi. Hasil penelitian ini telah ditemukan bahwa masih banyak aktivitas manusia dalam pengelolaan lahan tanpa menggunakan teknik konservasi yang dapat merusak hutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi penelitian 1 memiliki C-organik yang paling rendah dibandingkan dengan tutupan lahan lainnya yaitu memiliki nilai 0.78 dan lokasi ke 4 memiliki c-organik paling tinggi dibandingkan dengan tutupan lahan lainnya. Lokasi penelitian ke 4 memiliki hasil panen kopi paling banyak dibandingkan dengan tutupan lahan lainnya yaitu mencapai 2 ton.

**Kata kunci:** *aktivitas manusia, produktivitas kopi, C-organic*

## **PENDAHULUAN**

Lampung Barat adalah salah satu kabupaten yang terletak di bagian barat Provinsi Lampung. Kabupaten Lampung Barat memiliki hutan yang berstatus hutan lindung. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 24 tahun 2010 bahwa hutan lindung memiliki fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyanggah kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah.

Pada tahun 2016 Pemerintah Indonesia mengeluarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 83 tentang perhutanan sosial yang didalamnya membahas tentang

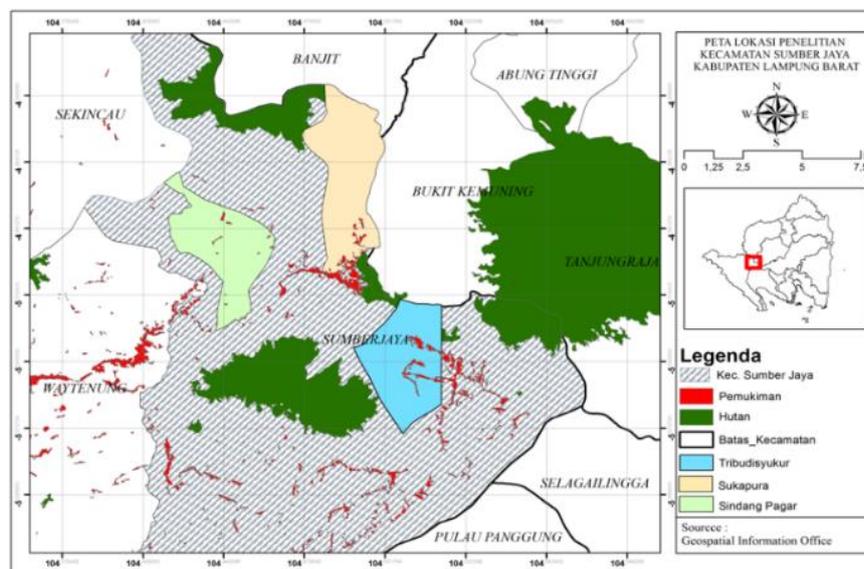
upaya pemerintah dalam mengurangi kemiskinan, pengangguran dan ketimpangan/pemanfaatan kawasan hutan maka pemerintah memberikan akses legal kepada masyarakat untuk mengelola hutan desa, izin usaha hutan kemasyarakatan yang dilaksanakan oleh masyarakat lokal atau masyarakat hukum adat sebagai aktor utama dalam meningkatkan kesejahteraan, keseimbangan lingkungan dan dinamika sosial budaya.

Hutan Kemasyarakatan atau yang kita sering sebut Hkm dapat dikelola oleh masyarakat dengan izin dari pemerintah. Namun izin pengelolaan hutan lindung tidak semuanya dapat dimanfaatkan dengan baik oleh para penerima izin. Masih ada sebagian kecil pengelola Hutan kemasyarakatan yang tidak memperhatikan keberlanjutan lingkungan yang ada.

Pendampingan dari perguruan tinggi maupun dari pemerintah daerah dan pusat tentang pengelolaan hutan kemasyarakatan yang lestari sudah ada yaitu pengelolaan hutan kemasyarakatan dengan system agroforestry. Agroforestri dapat meningkatkan sumber pendapatan bagi anggota hutan kemasyarakatan (Hkm) dan sistem agroforestri memiliki peran positif dalam pembangunan berkelanjutan (Żukowska *et al.*, 2016; Apuri *et al.*, 2018; Haggard *et al.* 2019; Key *et al.*, 2019; Amadu *et al.*, 2019; Tschora & Cherubini, 2020).

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di hutan kemasyarakatan dan hutan adat yang menerapkan sistem agroforestri. Pengelola agroforestri berasal dari desa Tribudi Syukur kecamatan Kebon Tebu, dan desa Sindang Pagar, Sukapura, kecamatan Sumber Jaya Kabupaten Lampung Barat sedangkan di hutan adat hanya dikelola oleh masyarakat Sindang Pagar, Kecamatan Sumber Jaya, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung (Gambar 1). Pemilihan lokasi didasarkan atas pertimbangan bahwa agroforestry pada hutan kemasyarakatan adalah agroforestri terbaik di Lampung Barat.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan data diambil pada bulan Oktober- November 2020. Penelitian ini dianalisis menggunakan metode deskriptif Variabel yang diamati yaitu C-organik tanah dan produktivitas kopi pada ke empat lokasi penelitian yang berbeda.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Tabel 1 dapat dilihat bahwa lokasi penelitian empat memiliki nilai karbon paling besar jika dibandingkan dengan lokasi penelitian lainnya dan memiliki produktifitas paling tinggi. Pada lokasi penelitian satu dengan statur hutan kemasyarakatan yang dikelola oleh masyarakat yang berasal dari

desa Tribudi Syukur yang memiliki produktivitas paling kecil dibandingkan dengan tutupan lahan lainnya. Perbedaan yang sangat mencolok pada ke empat lokasi penelitian yaitu hasil produksi kopi paling banyak dengan jumlah 2 ton Ha<sup>-1</sup> berada pada lokasi ke empat sedangkan yang terendah yaitu 0.2 ton Ha<sup>-1</sup> pada lokasi penelitian pertama. Histori dari lahan ini yaitu pernah menggunakan pupuk kimia namun sejak empat tahun yang lalu berpindah menggunakan pupuk organik secara intensif dan teratur. Penambahan pupuk organik dapat meningkatkan bahan organik di dalam tanah dan meningkatkan kualitas tanah tersebut yang dapat dilihat dari sifat tanah dan produksinya. Sedangkan lokasi pertama yaitu di desa Tribudi Syukur hanya memiliki hasil panen dua kwintal atau 0.2 ton, agroforestry ini memiliki kondisi sangat gersang dan jarang sekali ditemu pohon berukuran besar, adapun hanya beberapa saja. Pada agroforestry ini memiliki warna tanah yang kuning kemerahan dan tidak adanya kanopi menjadikan lokasi ini memiliki tanaman yang kurus dan tergolong kecil. Jumlah daun kopi di lokasi pertama ini sangat sedikit walaupun sebagian tanaman sudah berumur 50 tahun dan sebagian telah disulam dengan umur kisaran 20 tahun. Lokasi ke dua dan ke tiga memiliki hasil kopi masing masing yaitu 1 ton dan 1.2 ton, dengan harga kopi rata-rata sebesar Rp 19.000 per kilogram masyarakat padat mendapatkan hasil panen setiap musimnya setelah 3 kali pengunduhan.

Tabel 1. C-organik dan produktifitas kopi di ke empat lokasi penelitian yang berbeda

Lokasi	C-organik	Produktivitas Kopi (Ha <sup>-1</sup> )
L1	0.78	0.2 ton
L2	2.18	1 ton
L3	3.26	1.2 ton
L4	3.42	2 ton

Data Primer, 2020.

Pada ke empat lokasi penelitian pendapatan yang berasal dari hasil kopi paling tinggi berada pada lokasi ke empat yaitu sekitar Rp 38.000.000 per ha dalam setiap musim. Sedangkan pendapatan hasil kopi terendah berada pada lokasi pertama yaitu sebesar Rp 3.800.000 per ha per musim. Harga kopi memiliki perbedaan pada setiap musimnya, data penelitian ini menunjukkan bahwa harga kopi per kg nya berkisar 18.000- 20.000.

### **Pembahasan**

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa kandungan C-organik pada sampel tanah yang diambil pada empat lokasi penelitian sangat beragam. C-organik paling rendah terdapat di L1 yaitu dengan nilai C-organik yaitu 0.78, kemudian C-organik pada lokasi penelitian ke dua dan ketiga yaitu memiliki nilai masing-masing 2.18 dan 3.26 serta c-organik pada lokasi ke empat yaitu dengan nilai 3.42. Lokasi ke empat memiliki c-organik paling tinggi dibandingkan dengan lokasi penelitian lainnya.

Penelitian Lumbanraja *et al.* (1998) dan Sari (2015) yang menyatakan kandungan C-Organik tanah pada hutan lebih tinggi dibandingkan dengan tutupan lahan lainnya. Sedangkan semakin tinggi kandungan C-Organik di dalam tanah akan mempengaruhi ketersediaan unsur P pada permukaan tanah. Pada penelitian Mahendra *et al.* (2017) menyatakan C-Organik berhubungan positif dan sangat mempengaruhi populasi mesofauna tanah namun tidak mempengaruhi indeks keanekaragaman mesofauna tanah sedangkan N total tanah berhubungan positif namun tidak mempengaruhi populasi dan indeks keanekaragaman mesofauna tanah.

Penelitian Husamah *et al.* (2015) menyatakan peningkatan kandungan C-Organik pada tanah dapat berpengaruh nyata terhadap peningkatan organisme tanah. C-Organik N total tanah memiliki hubungan yang positif terhadap populasi dan indeks keanekaragaman mesofauna tanah (Setiawan *et al.* 2003). Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan C-organik pada T4 paling tinggi dibandingkan dengan lokasi penelitian lainnya. Semakin tinggi kandungan C-Organik di dalam tanah maka akan meningkatkan kelimpahan dan indeks keanekaragaman organisme di dalam tanah, dikarenakan bahan organik dalam tanah merupakan sumber makanan bagi organisme tanah (Mukti *et al.*, 2004).

Manusia memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Manusia sangat berhubungan erat dengan alam, hampir aktivitasnya dapat mempengaruhi lingkungan

disekitarnya. Salah satu bukti yang berkembang menunjukkan bahwa penggunaan lahan memiliki efek luas pada siklus fosfor tanah (P), yang dapat berkontribusi pada pertumbuhan tanaman dan dampak lingkungan. Karakteristik unsur P tanah telah diidentifikasi sebagai indikator potensial dari siklus dan fungsi hara tanah. Menurut penelitian Fu, et al., (2020) menunjukkan adanya sejumlah besar P tersedia yang terakumulasi di tanah dan memiliki risiko kehilangan P tanah tinggi. Sifat fisikokimia kunci tanah (karbon organik tanah, nitrogen total, konsentrasi Fe dan Al yang dapat ditukar, dan pH) berhubungan erat dengan fraksi P tanah dan karakteristik pelepasan serapan (Fu, et al., 2020).

Pembusukan serasah tanaman di permukaan tanah hutan merupakan sumber penting fosfor (P) bagi tanaman di ekosistem hutan. Memahami dinamika P selama dekomposisi serasah di ekosistem hutan akan menjadi sangat penting untuk memahami siklus hara di seluruh lanskap hutan dan keanekaragaman mikroba menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kehilangan P, tetapi pengaruhnya lebih rendah dibandingkan dengan yang lainnya (Peng, et al., 2018). Para pengelola lahan hutan kemasyarakatan harus mempertimbangkan berkelanjutan di masa depan dengan menggunakan pengelolaan yang bersifat konservatif, seperti terasering dan drainase. Keduanya adalah teknik konservasi tanah untuk menurunkan laju erosi yang dapat mempengaruhi kualitas tanah dan produktivitas tanaman (Han, et al., 2020). Selain itu, menurut Wu, et al., (2020) bahwa intensitas curah hujan, pH dan bulk density berkontribusi secara bersama-sama terhadap ukuran sedimen yang terbentuk akibat laju erosi. Pada beberapa penelitian juga menyatakan degradasi lahan selain menurunkan kualitas tanah juga dapat mempengaruhi kualitas air (Wei et al., 2020). Banyak saat masyarakat yang memperluas lahan garapannya untuk meningkatkan produktivitas, tanpa meningkatkan kualitas lingkungan, Menurut Pravalie, et al. (2020) bahwa perluasan lahan adalah salah satu masalah yang sangat sensitif terhadap degradasi dan hal ini merupakan masalah lingkungan juga.

Munurut Mulyono, (2009) bahwa 23.62% wilayah kecamatan Sumber Jaya, Lampung Barat dikategorikan dalam tingkat erosi tanah yang normal, tingkat erosi tanah ringan seluas 42.98%, tingkat erosi tanah moderat seluas 14.57%, tingkat erosi tanah berat seluas 15.38% dan tingkat erosi tanah sangat berat seluas 3.45%. Seluas 45% wilayah dengan tutupan lahan perkebunan kopi mengalami tingkat erosi dalam kategori ringan sampai sangat berat pada semua rentang kelerengan dan jenis tanah. Selain itu agroforestri memiliki peran penting dalam menurunkan laju erosi. Perkebunan kopi dengan sistem monokultur mengakibatkan lapisan tanah akan sangat mudah tergerus oleh adanya aliran permukaan dikarenakan tidak adanya tutupan tanah di bawah kanopi tanaman kopi tersebut. Beberapa studi kasus di beberapa negara seperti contohnya Brazil, yang memiliki sumber air tawar terbesar di bandingkan dengan negara negara lainnya juga terancam oleh tekanan antropogenik atau aktivitas manusia. Seiring meningkatnya populasi manusia di bumi dan aktivitas ekonomi yang ada, mendorong adanya masalah perubahan iklim yang dapat mengganggu siklus hidrologi. Bukan hanya di Lampung Barat saja, namun ada beberapa studi kasus yang mempelajari pola perubahan penggunaan lahan ataupun tutupan lahan yang menjadi factor utama dari penurunan kualitas air yang disebabkan oleh kerusakan ekosistem darat dan air. Hal ini mendorong harus adanya restorasi dan konservasi hutan karena akan menjadi solusi untuk kerusakan lingkungan yang terjadi (Mello et al., 2020).

Bukan hanya di Indonesia dan Brazil yang memiliki masalah degradasi lahan. Masalah degradasi lahan menjadi masalah lingkungan juga di Nigerian Guinea Savannah, Pola vegetasi dan aktivitas manusia menjadi faktor utama dalam kerusakan lingkungan tersebut dan perlunya melakukan aforestrasi dan penghijauan dengan spesies tertentu menjadi solusi pada masalah ini (Adenle et al., 2020). Menurut Brink & Eva (2009) bahwa Benua Afrika telah mengenai perubahan fungsi lahan selama 25 tahun (1975 sampai 2000) terjadi perubahan yang besar pada beberapa sektor seperti pertanian, hutan, non-hutan alami vegetasi dan lahan tandus. Pengamatan perubahan ini dilakukan mulai tahun 1975 sampai 2000 dan telah terjadi peningkatan lahan pertanian sebesar 57%, penurunan hutan sebesar 16.26 % serta peningkatan lahan tandus sebesar 15.3 %.

Hutan terdiri dari pepohonan yang membentuk sebuah vegetasi yang dapat dijadikan habitat dan perlindungan untuk makhluk hidup didalam dan disekitarnya. Peningkatan jumlah vegetasi yang ada dapat mengurangi resiko penurunan kualitas lingkungan, Menurut McMahon et al. (2020) bahwa vegetasi secara signifikan dapat mengurangi terjadinya erosi air. Selain vegetasi yaitu sifat fisik tanah juga dapat berperan dalam menurunkan laju erosi, Menurut Dariah et al. (2003) bahwa sifat fisik tanah

merupakan faktor dominan yang menentukan tingkat erosi pada lahan usahatani berbasis kopi di Sumber Jaya. Pada tanah yang rata-rata porositasnya >65% dengan pori makro >24% dan permeabilitas tanah >9 cm jam<sup>-1</sup>, erosi yang terjadi <2 t ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>, sedangkan pada tanah yang porositasnya <60% dengan pori makro <13% dan permeabilitas tanah < 3 cm jam<sup>-1</sup>, erosi yang terjadi selama 3 bulan mencapai 37 t ha<sup>-1</sup> (Dariah *et al.*, 2003). Perlunya kerjasama berbagai pihak seperti pemerintah daerah, ilmuwan, masyarakat, LSM dan *stakeholder* lainnya untuk menyelesaikan penurunan kualitas lingkungan yang akan berdampak pada produktivitas petani kopi di masa yang akan datang. Kualitas lingkungan akan mempengaruhi ekonomi dan sosial-budaya masyarakat setempat. Masalah- masalah tersebut dapat mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan. Menurut Aneseyee *et al.*, (2020) bahwa lahan budidaya memiliki laju erosi lebih tinggi jika dibandingkan dengan lahan lahan lainnya seperti semak, penggembalahan, hutan dan lahan berkayu. Menurut Guo *et al.*, (2019) bahwa peningkatan konversi luas lahan menjadi hutan, semak belukar dan padang rumput berdampak positif untuk limpasan dan hasil sedimentasi namun sebaliknya perubuhan lahan pertanian dan perubahan tata guna lahan dapat berdampak negatif bagi lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas antropogenik. Lampung Barat memiliki beberapa masalah lingkungan seperti degradasi lahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia atau pengelolaan lahan tanpa mempertimbangkan keberlanjutannya menjadi ancaman yang serius. Penanaman tanpa sistem agroforestry atau monoculture akan mengakibatkan lapisan atas permukaan tanah akan berkikis dan meningkatkan laju erosi. Hal ini mengancam kualitas tanah dan akan mengakibatkan produktivitas menurun karena nutrisi tanah yang tersedia berkurang. Laju Erosi jika terus bertambah akan meningkatkan partikel tanah yang terbawa.

Apabila erosi meningkat maka akan dikhawatirkan terjadinya sedimentasi yang akan membuat sebagian wilayah menjadi kaya nutrisi dan kondisi tanah di hulu miskin nutrisi. Jika hal ini terus terjadi maka akan dikhawatirkan membuat populasi tertentu berkembang dan tumbuh secara pesat dan mengakibatkan ketidak stabilannya ekosistem yang ada. Unsur hara yang melimpah akan membuat ledakan populasi di suatu perairan meningkat secara drastis dan hal ini memberi dampak ke lingkungan secara luas dan membutuhkan waktu dan biaya untuk mengatasinya. Dampak ini dapat menyerang siapa saja termasuk pemerintah maupun petani lokal. Dampak Erosi bukan hanya dapat dirasakan di perairan atau di daerah yang lebih rendah namun dampak erosi dapat dirasakan langsung oleh para pemilik lahan di hulu. Ketika laju erosi meningkat maka akan membuat lapisan atas yang kaya akan nutrisi tanah terus terkikis dan mengakibatkan para pemilik lahan harus lebih ekstra lagi dalam pengelolaan dan perawatannya dengan penambahan bahan organik untuk mendapatkan hasil yang baik dan berkelanjutan.

Lampung Barat memiliki daratan yang sangat berlereng. Kemiringan yang ada disana sangat beragam, hal ini membuat para pengelola lahan disana harus menerapkan pengelolaan lahan konservatif untuk menghindari kerusakan lahan. Ada beberapa hal yang dapat dilakukan pengelola lahan yaitu membuat terasering, menggunakan system agroforestry, membuat serapan air, menanam tumbuhan yang dapat menurunkan evaporasi dan meningkatkan infiltrasi, penambahan bahan organik pada lahan tersebut dan lain sebagainya. Menurut Sukartaatmadja (2004), pengertian terasering adalah bangunan konservasi tanah dan air yang secara mekanis dibuat untuk memperkecil kemiringan lereng atau mengurangi panjang lereng dengan cara menggali dan mengurug tanah melintang lereng. Terasering dilakukan oleh para petani lokal bukan hanya di bidang perkebunan namun di bidang pertanian juga.

Menurut Lundgren dan Raintree (1982) dalam hairiah *et al.*, (2003), Agroforestry adalah istilah kolektif untuk sistem-sistem dan teknologi-teknologi penggunaan lahan yang secara terencana dilaksanakan pada satu unit lahan dengan mengombinasikan tumbuhan berkayu ataupun tidak berkayu (pohon, perdu, palem, bambu, dll.) dengan tanaman pertanian dan atau hewan (ternak) atau ikan yang dilakukan pada waktu yang bersamaan atau bergiliran sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antar berbagai komponen yang ada. Sedangkan menurut Nair (1989) dalam hairiah *et al.*, (2003), Agroforestry adalah suatu nama kolektif untuk sistem-sistem penggunaan lahan teknologi, dimana tanaman keras berkayu (pohon-pohon, perdu, jenis palm, bambu, dll) ditanam bersamaan dengan tanaman pertanian dan atau hewan, dengan suatu tujuan tertentu dalam suatu bentuk pengaturan spasial atau urutan temporal, dan didalamnya terdapat interaksi- interaksi ekologi dan ekonomi diantara berbagai komponen yang bersangkutan. Menurut Nair *et al.* (2009) bahwa Agroforestri diakui sebagai

strategi untuk penyerapan karbon tanah pada kegiatan reforestasi. Penilaian tersebut memvalidasi dugaan bahwa agroforestry dapat berkontribusi pada penyerapan karbon tanah, dan menyajikan kisaran karbon tanah di bawah agroforestry yang berbeda di wilayah agroekologi utama di daerah tropis.

Agroforestri juga menyediakan sumber bahan organik yang beragam. Bahan organik berasal dari jasad-jasad tumbuhan maupun hewan yang telah mati. Bahan organik ini memiliki beberapa unsur kimia yang sangat dibutuhkan oleh organisme tanah maupun tumbuhan di atas permukaan tanah. Penambahan bahan organik sangat penting dikarenakan bahan organik akan meningkatkan kualitas tanah secara bertahap. Penelitian Monde (2009) menyimpulkan bahwa perubahan fungsi lahan yang terjadi di dalam hutan dapat menyebabkan berkurangnya bahan organik di dalam tanah. Kandungan bahan organik tanah merupakan sumber energi yang dibutuhkan oleh organisme tanah (Hilman & Handayani, 2013).

Ada tiga sifat tanah yang saling bekerjasama untuk meningkatkan kualitas tanah. Sifat tanah secara umum dibagi menjadi 3 yaitu sifat biologi, kimia dan fisika. Ketiga sifat tanah tersebut sangat mempengaruhi lingkungan hidup, disebabkan ketiga sifat saling berhubungan satu sama lain membentuk lingkungan yang dibutuhkan oleh flora dan fauna di atas maupun di bawah permukaan tanah. Sifat biologi tanah yaitu merupakan flora fauna yang berada pada tanah yaitu seperti Makrofauna, Mesofauna, dan mikrofauna serta mikroflora sedangkan sifat kimia merupakan kandungan unsur kimia mikro maupun makro di dalam tanah, sedangkan sifat fisika tanah yaitu meliputi tekstur (liat, pasir, debu) dan struktur tanah. Berikut hal yang berhubungan dengan sifat fisika tanah yaitu, Porosity, Permeability, Infiltration, Shrink-swell, Water holding Capacity, dan Erodibility. Interaksi antara 3 sifat tanah menentukan kualitas yang ada. Semakin banyak bahan organik tanah yang tersedia dan terdekomposisi dapat meningkatkan kualitas sifat biologi tanah, Kimia tanah dan fisika tanah. Bahan Organik akan berpengaruh terhadap aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah yang akan meningkatkan mikroorganisme pengurai dan mineralisasi bahan organik. Dengan kata lain apabila keberadaan bahan organik pada suatu tanah menurun maka tanah tersebut tidak dapat mendukung pertumbuhan suatu tanaman sehingga akan mempengaruhi penurunan produktivitas tanaman yang dibudidayakan oleh masyarakat.

## **KESIMPULAN**

Lampung Barat memiliki kemiringan lahan yang curam, dengan kondisi lahan yang seperti itu, sangat dibutuhkan teknik konservasi tanah dalam pengelolaan lahan yang dilakukan oleh para petani atau pengelola lahan seperti terasering, tanaman bawah, sistem agroforestry, penambahan bahan organik dan lain sebagainya. Jika pengelolaan lahan dilakukan secara konservatif maka hal ini akan meningkatkan kualitas lingkungan dan mendorong produktivitas tanaman yang berkelanjutan. Penelitian ini menunjukkan bahwa lahan pada ke empat tutupan lahan dengan perbedaan pengelolaan dapat mempengaruhi nilai C-organik dan produktivitas kopi. Nilai C-organik pada keempat lokasi penelitian masing-masing yaitu 0.78 (L1), 2.18 (L2), 3.26 (L3) dan 3.42 (L4). Nilai C-organik paling tinggi memiliki produktivitas kopi tertinggi yaitu mencapai 2 ton/ha/musim.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis berterima kasih kepada Southeast Asia Regional Center for Tropical Biology (SEAMEO BIOTROP) untuk mendanai penelitian ini. Kami juga berterima kasih kepada Laboratorium Biologi Tanah dan Laboratorium Hama Tumbuhan yang telah menyediakan fasilitas pendukung untuk melakukan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adenle, A. A., Eckert, S., Speranza, C. I., Adedeji, O. I., & Ellison, D. 2020. Human-induced land degradation dominance in the Nigerian Guinea savannah between 2003 – 2018. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100360>.
- Amadu, F. O., Miller, D. C., & McNamara, P. E. 2019. Agroforestry as a pathway to agricultural yield impacts in climate-smart agriculture investments: Evidence from southern Malawi. *Ecological Economics*. 167 : 106-443.
- Aneseyee, A. B., Elias, E., Soromessa, T., & Feyisa, G. L. 2020. Land use/land cover change effect on

- soil erosion and sediment delivery in the Winike watershed, Omo Gibe Basin, Ethiopia. *Science of the Total Environment*. 728 ; 138-776.
- Apuri, I., Peprah, K., & Achana, G. T. W. 2018. Climate Change Adaptation through Agroforestry: The Case of Kassena Nankana West District, Ghana. *Environmental Development*. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2018.09.002>
- Brink, A. B., & Eva, H. D. 2009. Monitoring 25 years of land cover change dynamics in Afrika: a sample based remote sensing approach. *Applied Geography*. 29 ; 501-512.
- Dariah, A., Agus, F., Arsyad, S., Sudarsono, & Maswar. 2003. Hubungan Antara Karakteristik Tanah dengan Tingkat Erosi pada Lahan Usahatani Berbasis Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 21 ; 1410-7244.
- Fu, D., Xu, Z., Wu, X., Zhao, L., Zhu, A., Duan, C., Chadwick, D. R., & Jones, D. L. 2020. Land use effects on soil phosphorus behavior characteristics in the eutrophic aquatic-terrestrial ecotone of Dianchi Lake, China. *Soil & Tillage Research*. 205 : 104-793.
- Haggar, J., Pons, D., Saenz, L., & Vides, M. 2019. Contribution of agroforestry systems to sustaining biodiversity in fragmented forest landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 283 ; 106-567.
- Hairiah, K., Sardjono, M. A., & Sabarnurdin, S. 2003. Pengantar Agroforestri. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. 44 hlm.<http://apps.worldagroforestry.org/sea/Publications/files/lecturenote/LN0001-04.pdf>
- Han, J., Ge, W., Hei, Z., Cong, C., Ma, C., Xie, M., Liu, B., Feng, W., Wang, F., & Jiao, J. 2020. Agricultural land use and management weaken the soil erosion induced by extreme rainstorms. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 301; 107-147.
- Hilman, I & Handayani, E. P. 2013. Keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah pada areal bekas tambang timah di Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 04(01) : 35-41.
- Husamah, Rohman, F., & Sutomo, H. 2015. Pengaruh C-Organik dan kadar air tanah terhadap jumlah jenis dan jumlah individu Collembola sepanjang daerah aliran sungai Brantas Kota Batu. Prosiding Symposium on biology education. 27-49. Yogyakarta, 4 April 2015.
- Guo, Y., Peng, C., Zhu, Q., Wang, M., Wang, H., Peng, S., & He, H. 2019. Modelling the impacts of climate and land use changes on soil water erosion: Model applications, limitations and future challenges. *Journal of Environmental Management*. 250 ; 109-403.
- Key, Rega, C., Moreno, G., Herder, M. D., Palma, J. H. N., Borek, R., Crous-Duran, J., Freese, D., Giannitsopoulos, M., Jäger, M., Lamersdorf, N., Memedemin, D., Graves, A., Mosquera-Losada, R., Pantera, A., Paracchini, M. L., Paris, P., Roces-Díaz, J. V., Rosati, A., Sandor, M., Smith, J., Szerencsits, E., Varga, A., Wawer, R., Burgess, P. J., & Herzog, F. 2019. Agroforestry creates carbon sinks whilst enhancing the environment in agricultural landscapes in Europe. *Land Use Policy*. 83 : 581-593.
- Lumbanraja, J., Syam, T., Nishide, H., Mahi, A. K., Utomo, M., Sarno, & Kimura, M. 1998. Deterioration of soil fertility by land use changes in South Sumatra, Indonesia: from 1970 to 1990. *Hydrological Processes*. 12(13-14) : 2003-2013.
- Mahendra, F., Niswati, A., & Riniarti, M. 2017. Abundance and diversity of mesofauna litter and soil due to changes in forest land cover at resort pemerihan of Bukit Barisan Selatan National Park. *EnviroScientiae*. 13 (2) ; 128-138.
- McMahon, J. M., Olley, J. M., Brooks, A. P., Smart, J. C. R., Stewart-Kostera, B., Venables, W. N., Curwen, G., Kemp, J., Stewart, M., Saxton, N., Haddadchi, A., & Stout, J. C. 2020. Vegetation and longitudinal coarse sediment connectivity affect the ability of ecosystem restoration to reduce riverbank erosion and turbidity in drinking water. *Science of the Total Environment*. 707 ; 135-904.
- Mello, K. D., Taniwaki, R. H., Paula, F. R. D., Valente, R. A., Randhir, T. O., Macedo, D. R., Leal, C. G., Rodrigues, C. B., & Hughes, R. M. 2020. Multiscale land use impacts on water quality: Assessment, planning, and future perspectives in Brazil. *Journal of Environmental Management*. 270; 110-879.

- Mukti, C., Sugiyarto, & Mahajoeno, E. 2004. Keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah pada berbagai tanaman sela di Hutan Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) nielsen) RPH Jatirejo Kediri. *Jurnal BioSMART*. 06(01) : 57-54.
- Mulyono, A. 2009. Perkiraan Tingkat Erosi Tanah di Sub Das Besai, Lampung Barat. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*. 19 (01) ; 35-47.
- Monde, A. 2009. Degradasi stok karbon (C) akibat alih guna lahan hutan menjadi lahan kakao di DAS Nopu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Agroland*. 16(01) : 110-117.
- Peng, P., Yang, W., Yue, K., Tan, B., Huang, C., Xu, Z., Ni, X., Zhang, L., & Wu, F. 2018. Temporal dynamics of phosphorus during aquatic and terrestrial litter decomposition in an alpine forest. *Science of the Total Environment*. 642: 832-841.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2010 Tentang Penggunaan Kawasan Hutan.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor .83/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/ 2016 Tentang Perhutanan Sosial.
- Prăvăliea, R., Patriche, C., Tișcovschi, A., Dumitrașcu, M., Săvulescu, I., Sîrodoev, I., & Bandoc, G. 2020. Recent spatio-temporal changes of land sensitivity to degradation in Romania due to climate change and human activities: An approach based on multiple environmental quality indicators. *Ecological Indicators*. 118 ; 106-755.
- Sari, T.P. 2015. Pengaruh Besi dan Bahan Organik Terhadap Jerapan Maksimum dan Energi Ikatan Fosfor pada Tanah Ultisol Natar. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 53 hal.
- Setiawan, Y., Sugiyarto, & Wiryanto. 2003. Hubungan populasi makrofauna dan mesofauna tanah dengan kandungan C, N, dan Polifenol, serta rasio C/N, dan Polifenol/N bahan organik tanaman. *Jurnal BioSMART*. 05(02) : 134-137.
- Sukartaatmadja. 2004. Konversi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor
- Tschora, H., & Cherubini, F., 2020. Co-benefits and trade-offs of agroforestry for climate change mitigation and other sustainability goals in West Africa. *Global Ecology and Conservation*. 22 ; 009-19.
- Wei W., Gao, Y., Huang, J., & Gao, J. 2020. Exploring the effect of basin land degradation on lake and reservoir water quality in China. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122249>.
- Wu, X., Wei, Y., Cai, C., Yuan, Z., Liao, Y., & Li, D. 2020. Effects of erosion- induced land degradation on effective sediment size characteristics in sheet erosion. *Catena*. 195 ; 104-843.<https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104843>
- Żukowska, G., Myszura, M., Baran, S., Wesółowska, S., Pawłowska, M., & Dobrowolski, Ł. 2016. Agriculture vs. Alleviating the Climate Change. *Problemy Ekorozwoju – Problems of Sustainable Development*. 11 (02) : 67-74.