Vol. 13, No. 4, pp. 1110-1120, November 2025 DOI: https://doi.org/10.23960/jat.v13i4.12061

Jurnal Agrotek Tropika

P-ISSN: 2337-4993
E-ISSN: 2620-3138

Journal homepage: https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JA

PENGARUH APLIKASI KOMPOS KOTORAN SAPI DAN PUPUK PREMIUM TERHADAP BIOMASSA KARBON MIKROORGANISME TANAH PADA PERTANAMAN NANAS *RATOON*, LAMPUNG TENGAH

EFFECT OF COW DUNG COMPOST AND PREMIUM FERTILIZER APPLICATION ON SOIL MICROBIAL BIOMASS CARBON IN RATOON PINEAPPLE PLANTATION, CENTRAL LAMPUNG

Winih Sekaringtyas Ramadhani[1*], Ulia Karlismayani[1], Dermiyati[1], dan M. A. Syamsul Arif[1]

[1]Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
* Corresponding Author. E-mail address: winih.sekaringtyas@fp.unila.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 5 February 2025
Peer Review: 1 August 2025
Accepted: 28 Ovtober 2025

KATA KUNCI:

Biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) tanah, pupuk premium, tanaman nanas

ABSTRAK

Biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) tanah merupakan indikator kesuburan tanah yang dipengaruhi oleh penggunaan pupuk di dalam tanah. Pupuk premium pada penelitian ini merupakan produksi PT *Great Giant Pineapple* (GGP) yang di dalamnya terkandung campuran bahan organik dan amelioran yang diharapkan mampu meningkatkan C-mik tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian kompos kotoran sapi dan pupuk premium dalam meningkatkan C-mik tanah pada pertanaman nanas. Penelitian dilakukan di PT GGP kemudian analisis tanah dilakukan di Laboratorium Bioteknologi, Universitas Lampung. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan pertama yaitu P_1 = standar budidaya tanaman, P_2 = kompos kotoran sapi (50 ton ha^{-1}), P_3 = pupuk premium A (kompos kotoran sapi 77,6%, batubara muda 9,8%, zeolit 9,8%, LOB 1,8%, vermikompos 1%) dan P_4 = pupuk premium B (kompos kotoran sapi 72,7%, batubara muda 14,7%, zeolit 9,8%, LOB 1,8%, vermikompos 1%). Data yang diperoleh diuji homogenitas ragam dengan uji Bartlett dan aditifitas data dengan uji Tukey kemudian dilakukan uji analisis ragam taraf 5%. Kemudian, data diuji lanjut menggunakan uji Ortogonal Kontras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran sapi dan pupuk premium tidak berpengaruh terhadap C-mik tanah. Pemberian pupuk premium B menunjukkan nilai C-mik tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 13,68 mg C-CO_2 kg $tanah^{-1}$ 10 $hari^{-1}$. Uji korelasi menunjukkan adanya korelasi positif antara respirasi tanah, c-organik dan pH tanah dengan C-mik tanah.

KEYWORDS:

Carbon biomass of soil microorganism (C-mic), premium fertilizer, pineapple plant

ABSTRACT

Soil microbial biomass carbon (C-mic) is an indicator of soil fertility which is influenced by the use of fertilizers in the soil. The premium fertilizer that used in this research was produced by PT Great Giant Pineapple (GGP) which contains a mixture of organic materials and ameliorants which are expected to increase the soil C-mic. The purpose of this research was to study the effect of cow dung compost and premium fertilizer application in increasing soil C-mic in pineapple plantations. This research was conducted at PT GGP and soil analysis were carried out at the Laboratory of Biotechnology, University of Lampung. This research was designed using a Randomized Block Design (RBD) consisting of 4 treatments with 4 replicates. The first treatment is P_1 = standard crop cultivation, P_2 = cow dung compost (50 tons ha^{-1}), P_3 = premium fertilizer A (cow dung compost 77,6%, lignite 9,8%, zeolite 9,8%, LOB 1,8%, vermicompost 1%) and P_4 = premium fertilizer B (cow dung compost 72,7%, lignite 14,7%, zeolite 9,8%, LOB 1,8%, vermicompost 1%). The data obtained were tested for homogeneity of variance with Bartlett's test and additivity of data with Tukey's test and then subjected to analysisof variance at the 5% level. Then, the data were further tested using the Orthogonal Contrast test. The results showed that the application of premium fertilizer had no effect on soil C-mic. The application of premium B fertilizer showed the highest value of soil C-mic compared to other treatments, namely 13.68 mg C-CO_2 kg $soil^{-1}$ 10 day^{-1}. The correlation test shows that there is a positive correlation between soil respiration, c-organic and soil pH with soil C-mic.

© 2025 The Author(s). Published by Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Lampung.

1. PENDAHULUAN

Negara penghasil buah nanas terbesar ketiga adalah Indonesia (Yowandita, 2018). Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) produksi buah nanas di Indonesia tahun 2022 mencapai 3,2 juta ton yang sebelumnya hanya 2,8 juta ton. Peningkatan produksi nanas di tahun 2022 mencapai 10,99% dibandingkan pada tahun 2021. Lampung menjadi provinsi penghasil nanas terbesar di Indonesia pada tahun 2022 yang mencapai 861.706 ton (Badan Pusat Statistik, 2023). Perusahaan terbesar di Provinsi Lampung yang bergerak dalam budidaya tanaman nanas adalah PT *Great Giant Pineapple* (Ikram *et a*l., 2018).

Sejak tahun 1979, telah dilakukan kegiatan olah tanah dan pemanfaatan secara intensif pada lahan perkebunan nanas di PT GGP yang menyebabkan terjadinya degradasi tanah (Sanjaya, 2016). Degradasi tanah juga terjadi karena penggunaan pupuk kimia secara intensif serta kurangnya penambahan bahan organik ke dalam tanah (Ramadhani, 2018). Degradasi tanah menyebabkan permasalahan seperti penurunan bahan organik tanah, penurunan biomassa karbon mikroorganisme tanah, kemasaman tanah dan pencucian unsur hara (Wahyunto, 2014).

Upaya untuk mengatasi degradasi tanah adalah pemberian bahan organik (Tala'ohu, 2008). Bahan organik merupakan substrat bagi mikroorganisme untuk menunjang pertumbuhannya (Meryandini, 2009). Mikroorganisme dapat dijadikan indikator kesuburan tanah karena berperan dalam proses dekomposisi, siklus hara dan transformasi unsur hara (Wicaksono, 2015). Penambahan bahan organik diharapkan mampu meningkatkan biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) tanah yang merupakan salah satu indikator kesuburan tanah.

Bahan organik yang dapat digunakan dalam upaya rehabilitasi tanah adalah kompos kotoran sapi. Namun, kompos kotoran sapi memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang rendah sehingga dalam pengaplikasiannya dibutuhkan dalam jumlah yang besar serta memiliki pengaruh yang lambat terhadap tanaman (Sentana, 2010). Selain itu, kompos kotoran sapi bersifat mudah terurai sehingga unsur haranya tidak dapat bertahan lama di dalam tanah (Likur *et al*., 2016). Oleh karena itu, dibuat inovasi berupa pupuk premium dalam mengatasinya.

Pupuk premium merupakan pupuk organik yang terdiri dari campuran bahan organik dan amelioran yang meliputi kompos kotoran sapi, batubara muda, LOB, zeolit, dan vermikompos. Kandungan berbagai bahan organik pada pupuk premium dapat memperkaya ketersediaan substrat bagi mikroorganisme tanah (Rukmana, 2023). Pupuk premium memiliki kandungan batubara muda dengan karbon yang tinggi sehingga diharapkan dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama di dalam tanah. Pemberian pupuk premium diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah yang dilihat dari indikator C-mik tanah. Pengukuran C-mik tanah dapat dijadikan indikator penentu kesuburan tanah karena mewakili total karbon yang ada pada mikroorganisme di dalam tanah (Pauza, 2016).

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di PT *Great Giant Pineapple*, Lampung Tengah pada bulan Juni tahun 2022 sampai dengan Januari tahun 2024. Analisis biologi dilakukan di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan analisis kimia dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Tabel 1. Perlakuan penelitian

	Perlakuan
P_1	Standar Budidaya Tanaman Nanas PT. GGP
P_2	Kompos Kotoran Sapi 100%
P_3	Pupuk Premium A (Kompos kotoran sapi 77,6% + Batubara muda 9,8% + Zeolit 9,8% + LOB 1,8% + Vermikompos 1%)
P_4	Pupuk Premium B (Kompos kotoran sapi 72,7% + Batubara muda 14,7% + Zeolit 9,8% + LOB 1,8% + Vermikompos 1%)

Keterangan : P_1 = Pupuk Standar Budidaya PT GGP; P_2 = Kompos Kotoran Sapi; P_3 = Pupuk Premium A; P_4 = Pupuk Premium B.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan pupuk standar budidaya tanaman nanas (P_1), kompos kotoran sapi (P_2), pupuk premium A (P_3) dan pupuk premium B (P_4). Homogenitas ragam data diuji dengan uji Bartlett dan additivitas data diuji dengan uji Tukey. Kemudian data dianalisis dengan uji Analisis Ragam (Anara) taraf 5% dan perbedaan nilai tengah diuji menggunakan Uji Ortogonal Kontras.

Biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) tanah diukur pada waktu pengamatan 19, 22, 25, 28 dan 31 BST (Bulan Setelah Tanam). Metode yang digunakan untuk analisis C-mik tanah adalah Fumigasi-Inokulasi Ulang (Jenkinson dan Powlson, 1976). Variabel pendukung yang diamati meliputi respirasi tanah, C-organik tanah, pH tanah, suhu tanah, kadar air tanah. Kemudian, dilakukan korelasi antara variabel pendukung dengan C-mik tanah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Aplikasi Kompos Kotoran Sapi dan Pupuk Premium terhadap C-mik Tanah

C-mik tanah pada perlakuan kompos kotoran sapi (P_2), pupuk premium A (P_3) dan pupuk premium B (P_4) nyata lebih tinggi 5,10% dibandingkan dengan perlakuan standar budidaya tanaman (P_1) pada pengamatan 19 BST (Tabel 2). Namun, tidak berbeda nyata pada waktu pengamatan 22, 25, 28 dan 31 BST. Hal ini diduga karena pada perlakuan standar budidaya tanaman (P_1) hanya terdiri dari pupuk kimia sedangkan pada perlakuan lainnya terdapat kandungan bahan organik berupa kompos kotoran sapi, vermikompos, LOB (*Liquid Organic Biofertilizer*) dan amelioran (batubara muda dan zeolit). Sehingga diduga terdapat mikroorganisme yang masih aktif yang berasal dari kompos kotoran sapi, vermikompos dan LOB yang dapat mempengaruhi C-mik tanah. Kotoran sapi mengandung sejumlah mikroorganisme yang mencapai hampir 60 spesies bakteri didominasi oleh *Bacillus* sp., *Corynebacterium* sp., *Lactobacillus* spp., beberapa jamur (*Aspergillus*, *Trichoderma*), sekitar 100 spesies protozoa dan 2 khamir (Bhatt, 2019).

Hasil penelitian Fikdalillah (2016), C-organik tanah mengalami peningkatan setelah dilakukan pemberian kompos kotoran sapi. C-organik pada kompos kotoran sapi dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi. Kemudian juga terdapat mikroorganisme pada LOB seperti *Aspergillus sp., Azospirillium sp., Azotobacter sp., Bacillus sp., Pseudomonas sp.* (Novitasari, 2018). Selain itu, adanya kandungan amelioran seperti batubara muda dan zeolit. Batubara muda memiliki kandungan C yang tinggi yaitu 69% (Hairul, 2016). Ketersediaan karbon yang tinggi dapat menunjang pertumbuhan mikroorganisme sehingga menyebabkan peningkatan C- mik karena karbon merupakan sumber energi bagi mikroorganisme (Febriana, 2022). Selain itu, pemberian zeolit yang memiliki struktur berongga-rongga dapat dapat digunakan sebagai ruang tumbuh bagi mikroorganisme tanah (Prisa, 2020). Selain itu, pada 19 BST terdapat penambahan bahan organik

berupa seresah daun nanas yang berasal dari pemangkasan yang dilakukan pada 18 BST. Serasah tanaman dapat menjadi sumber bahan organik tanah yang dapat mempengaruhi C-mik tanah.

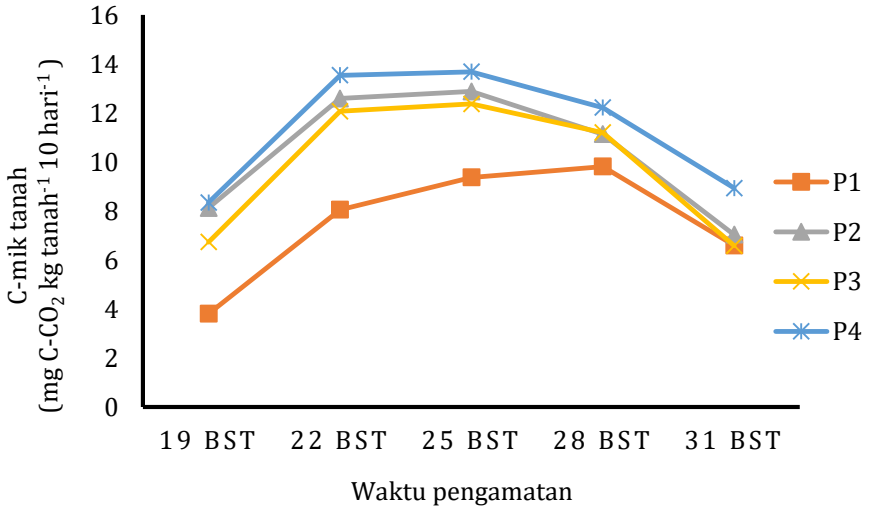
C-mik tanah pada perlakuan P_3 dan P_4 tidak berbeda nyata dibandingkan dengan P_2 pada 19 BST (Tabel 2). P_2 merupakan perlakuan kompos kotoran sapi 100% tanpa adanya penambahan bahan organik lain dan bahan amelioran. Sedangkan P_3 dan P_4 memiliki dosis kompos kotoran sapi lebih rendah (72,7-77,6%) dan adanya penambahan bahan organik yaitu LOB (1,8 %), vermikompos (1 %) dan amelioran yaitu batubara muda (9,8 % - 14,7 %) dan zeolit (9,8%). Pengurangan dosis kompos kotoran sapi yang kemudian dilakukan penambahan bahan organik lain (vermikompos dan LOB) serta amelioran pada P_3 dan P_4 belum mampu mengimbangi C-mik tanah pada P_2 yang diduga karena dosis LOB, vermikompos dan zeolit yang ditambahkan masih rendah.

Pada pengamatan 19 BST, C-mik tanah pada perlakuan pupuk premium A (P_3) tidak berbeda nyata dibandingkan P_4 (Tabel 2). Hal ini diduga karena perbedaan dosis kompos kotoran sapi dan batubara muda antara pupuk premium A (P_3) dan pupuk premium B (P_4) masih rendah sehingga menghasilkan nilai C-mik yang tidak berbeda nyata. Dosis kompos kotoran sapi pada P_3 sebesar 77,6% sedangkan pada P_4 sebesar 72,7%, kemudian dosis batubara muda pada P_3 sebesar 9,8% sedangkan pada P_4 sebesar 14,7%. Hal ini sesuai dengan hasil analisis C-organik tanah pada P_3 dan P_4 tidak terlalu tinggi yaitu P_3 sebesar 1,26% dan P_4 sebesar 1,20%.

Tabel 2. Uji ortogonal kontras pengaruh kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap C-mik tanah

Perlakuan Kontras	19 BST	22 BST	25 BST	28 BST	31 BST
	Signifikansi				
$C_1 = P_1$ vs $P_2\ P_3\ P_4$	*	tn	tn	tn	tn
$C_2 = P_2$ vs $P_3\ P_4$	tn	tn	tn	tn	tn
$C_3 = P_3$ vs P_4	tn	tn	tn	tn	tn
	% Selisih				
$C_1 = P_1$ vs $P_2\ P_3\ P_4$	5,10	3,74	3,16	2,52	2,42
$C_2 = P_2$ vs $P_3\ P_4$	0,86	1,03	1,02	1,10	1,21
$C_3 = P_3$ vs P_4	0,24	0,12	0,11	0,09	0,36

Keterangan : C= Kontras ke-i; BST = Bulan Setelah Tanam; P_1 = Pupuk Standar Budidaya PT GGP; P_2 = Kompos Kotoran Sapi; P_3 = Pupuk Premium A; P_4 = Pupuk Premium B; tn = tidak berbeda nyata taraf 5%; * = berbeda nyata taraf 5%.



Gambar 1. Dinamika biomassa karbon mikroorganisme tanah selama pertumbuhan tanaman nanas *ratoon.*

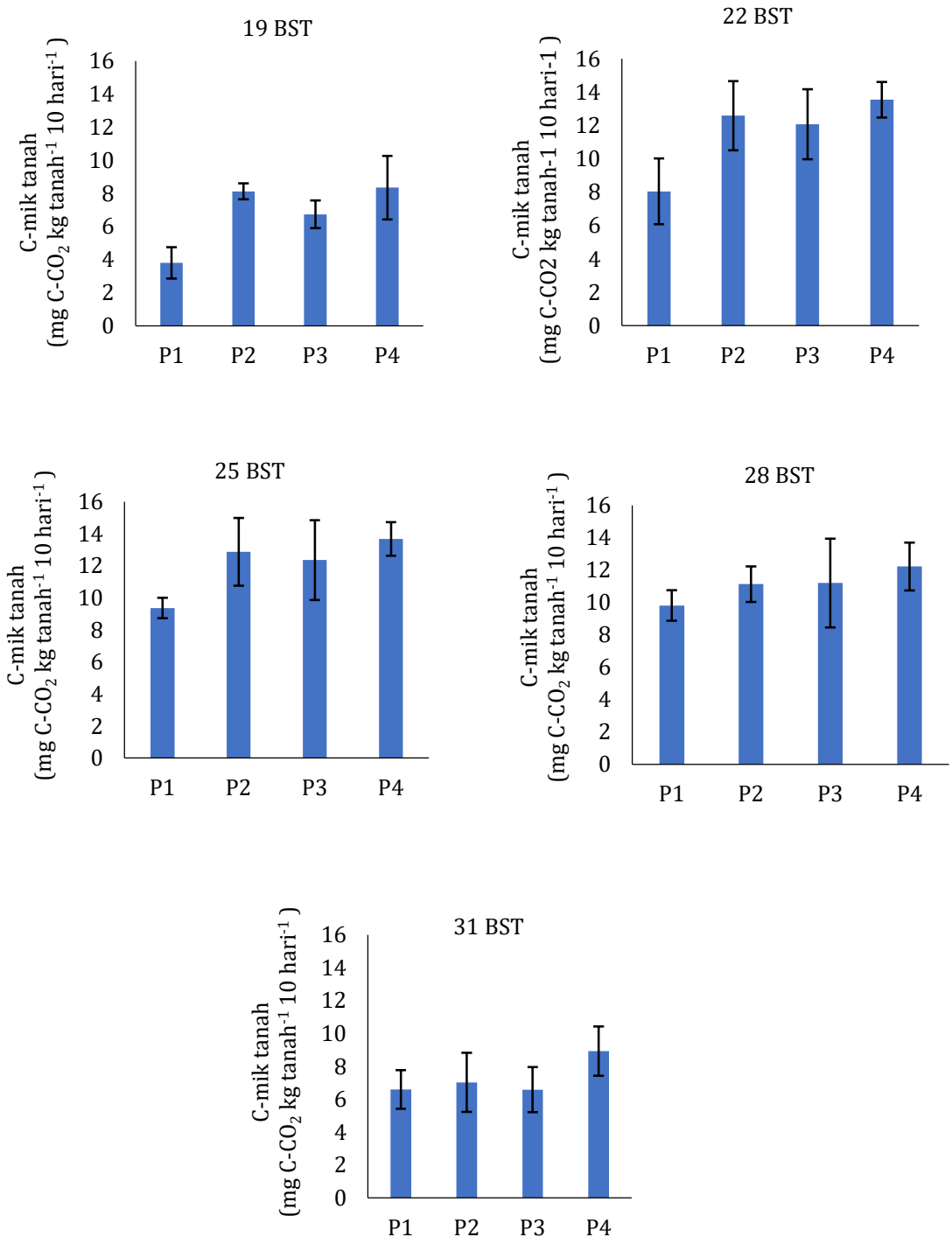
3.2 Dinamika C-mik Tanah Akibat Pemberian Kompos Kotoran Sapi dan Pupuk Premium

Berdasarkan dinamika C-mik tanah (Gambar 1), perlakuan standar budidaya tanaman (P_1) mengalami peningkatan dari 19 BST hingga 28 BST, kemudian mengalami penurunan pada 31 BST. Perlakuan kompos kotoran sapi (P_2), pupuk premium A (P_3) dan pupuk premium B (P_4) mengalami peningkatan dari 19 BST hingga 25 BST, kemudian mengalami penurunan pada 28 BST dan 31 BST. C-mik tanah perlakuan P_1 secara umum lebih rendah dibandingkan perlakuan P_2, P_3 dan P_4. Namun, antara kompos kotoran sapi (P_2), pupuk premium A (P_3) dan pupuk premium B (P_4) tidak berbeda. Peningkatan C-mik tanah yang terjadi pada pengamatan 19 BST hingga 25 BST diduga karena adanya penambahan bahan organik berupa seresah daun nanas dari pemangkasan pada saat panen tanaman pertama (*first crop*) pada 18 BST. Menurut Setiawati (2021), penambahan bahan organik dapat meningkatkan populasi mikroorganisme tanah karena bahan organik merupakan substrat bagi mikroorganisme tanah. Hal tersebut menyebabkan peningkatan mikroorganisme tanah yang selanjutnya meningkatkan C-mik tanah. Sedangkan, penurunan C-mik tanah yang terjadi pada pengamatan 28 BST dan 31 BST diduga karena bahan organik telah mengalami penurunan sehingga mempengaruhi C-mik tanah. Menurut Susilawati (2013), penurunan bahan organik di dalam tanah akan mempengaruhi biomassa mikroorganisme tanah. Apabila ketersediaan bahan organik di dalam tanah menurun maka menyebabkan penurunan aktivitas mikroorganisme yang nantinya akan mempengaruhi C-mik tanah.

P_1 memiliki dinamika C-mik tanah lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 1). Hal ini diduga karena P_1 hanya terdiri dari pupuk kimia tanpa adanya tambahan bahan organik, sedangkan pada P_2 mengandung kompos kotoran sapi, pada P_3 dan P_4 juga mengandung bahan organik dan amelioran. Menurut Widyastuti (2021), terdapat sejumlah mikroorganisme dekomposer pada kompos kotoran sapi yang dapat menguraikan bahan organik tanah. Kemudian adanya bahan amelioran berupa batubara muda yang memiliki kandungan C yang tinggi yaitu 69% (Hairul, 2016). Kandungan karbon yang tinggi pada batubara muda dapat meningkatkan karbon di dalam tanah, sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah.

Perlakuan P_2, P_3 dan P_4 memiliki trend C-mik tanah meningkat sampai 25 BST, sedangkan pada perlakuan P_1 meningkat sampai 28 BST (Gambar 1). Hal ini diduga karena mikroorganisme tanah pada P_1 lebih rendah yang menyebabkan bahan organik tidak cepat habis karena terurai sehingga ketersediaannya dapat bertahan sampai 28 BST. Dengan demikian, C-mik tanah mampu meningkat sampai 28 BST. Sedangkan pada P_2, P_3 dan P_4 proses penguraian bahan organik lebih cepat karena adanya mikroorganisme yang berasal dari kompos kotoran sapi, LOB dan vermikompos. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Saraswati (2017), semakin tinggi populasi mikroorganisme tanah, maka akan semakin cepat proses penguraian bahan organik tanah.

Pengamatan 19, 22, dan 25 BST, C-mik tanah perlakuan standar budidaya tanaman (P_1) berbeda nyata dengan perlakuan kompos kotoran sapi (P_2), pupuk premium A (P_3) dan pupuk premium B (P_4) (Gambar 2). P_1 memiliki C-mik tanah terendah yang diduga karena pada perlakuan standar budidaya tanaman (P_1) hanya terdiri dari pupuk kimia tanpa tambahan bahan organik, sehingga sumber karbon yang digunakan oleh mikroorganisme untuk membentuk biomassa tubuhnya lebih rendah. Sayre *et al*. (2023, lahan yang hanya diberi pupuk kimia memiliki C-mik tanah lebih rendah dibandingkan dengan lahan yang diberi bahan organik. Kemudian, pada pengamatan 28 dan 31 BST, antara perlakuan standar budidaya tanaman (P_1), kompos kotoran sapi (P_2), pupuk premium A (P_3) dan pupuk premium B (P_4) tidak berbeda. Hal ini diduga karena aplikasi perlakuan yang diberikan sudah terlalu lama sehingga menyebabkan C-mik tanah antar perlakuan tidak berbeda nyata.



Gambar 2. Biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) tanah pada setiap waktu pengamatan.

3.3 Pengaruh Kompos Kotoran Sapi dan Pupuk Premium terhadap Variabel Pendukung

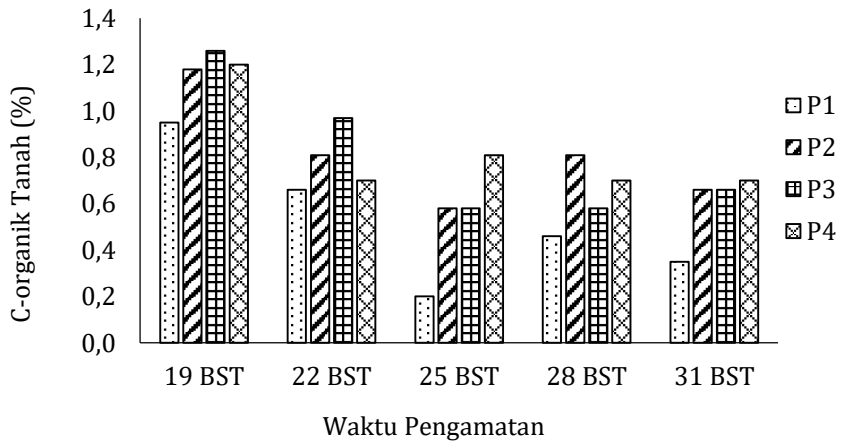
Kompos kotoran sapi dan pupuk premium tidak berpengaruh nyata terhadap suhu dan kadar air tanah pada semua waktu pengamatan (Tabel 3). Hal ini diduga karena perlakuan yang diberikan sudah terlalu lama sehingga tidak mempengaruhi kondisi suhu tanah dan kadar air tanah pada lahan penelitian. Selain itu, terdapat beberapa faktor lain yang mempengaruhi tinggi rendahnya suhu tanah seperti radiasi matahari, curah hujan dan kadar air (Karamina *et al*., 2017). Zauhairah (2022), kadar air tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti curah hujan, bahan organik, tekstur tanah, kedalaman akar dan jenis tanaman.

Hasil analisis C-organik tanah (Gambar 3), pengamatan 19 BST memiliki C-organik tanah tertinggi dibandingkan dengan waktu pengamatan lainnya (22, 25, 28 dan 31 BST). Hal ini diduga karena terdapat penambahan bahan organik yaitu seresah daun nanas yang berasal dari pemangkasan yang dilakukan pada 18 BST. Namun, pada watu pengamatan 22 sampai dengan 31 BST, C-organik tanah mengalami penurunan yang diduga karena bahan organik telah diuraikan oleh mikroorganisme tanah. Bahan organik akan diuraikan dalam proses dekomposisi oleh mikroorganisme tanah (Susilawati, 2013). Hasil analisis pH tanah (Gambar 4), pH tanah mengalami peningkatan tertinggi terutama pada perlakuan kompos kotoran sapi (P_2) pada pengamatan 22 BST. Hal ini diduga karena dekomposisi kompos kotoran sapi melepaskan asam-asam organik yang dapat mengikat aluminium (Al) dan besi (Fe) dan membentuk khelat, sehingga unsur hara tersebut tidak larut di dalam tanah, kondisi ini dapat meningkatkan pH tanah (Siregar, 2017).

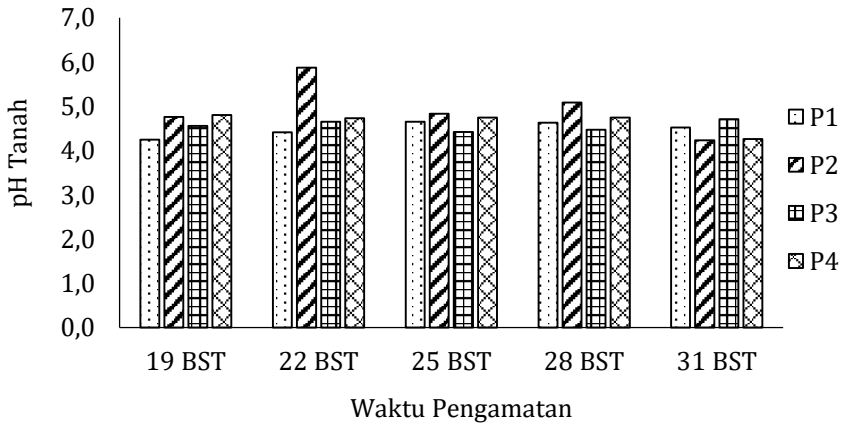
Tabel 3. Ringkasan analisis ragam pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap kadar air tanah dan suhu tanah pada pertanaman nanas *ratoon.*

Parameter	Signifikansi				
	19 BST	22 BST	25 BST	28 BST	31 BST
Kadar Air Tanah (%)	tn	tn	tn	tn	tn
Suhu Tanah (^{0}C)	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : BST = Bulan Setelah Tanam; tn = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%; * = berpengaruh nyata pada taraf 5%.



Gambar 3. C-organik tanah pada berbagai perlakuan pada pertanaman nanas *ratoon.*



Gambar 4. pH tanah pada berbagai perlakuan pada pertanaman nanas *ratoon.*

Tabel 4. Uji korelasi antara variabel pendukung dengan C-mik tanah.

Variabel Pendukung	Koefiesien Korelasi (r) Biomassa Karbon Mikroorganisme (C-mik)				
	19 BST	22 BST	25 BST	28 BST	31 BST
C-Organik (%)	0,83^{tn}	0,38^{tn}	**0,98****	0,66^{tn}	0,51^{tn}
Suhu Tanah (^{o}C)	-0,07^{tn}	0,37^{tn}	-0,06^{tn}	0,36^{tn}	-0,31^{tn}
pH Tanah	**0,99****	0,47^{tn}	0,22^{tn}	0,16^{tn}	-0,63^{tn}
Kadar Air Tanah (%)	0,01^{tn}	-0,40^{tn}	-0,27^{tn}	0,02^{tn}	0,32^{tn}
Respirasi Tanah	**0,51***	0,18^{tn}	0,36^{tn}	0,13^{tn}	0,02^{tn}

Keterangan : BST = Bulan Setelah Tanam; tn = tidak berkorelasi nyata pada taraf 5%; ** = berkorelasi sangat nyata pada taraf 1%.

3.4 Korelasi antara Variabel Pendukung dengan Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah

pH tanah berkorelasi sangat nyata dengan C-mik tanah pada 19 BST (Tabel 4). Menurut Taslim *et al*. (2017), pH menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme karena berkaitan dengan aktivitas enzim untuk mengkatalis reaksi-reaksi yang berhubungan dengan pertumbuhan mikroorganisme. pH yang tidak optimum menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme terganggu (Suriani *et al.*, 2013). Hasil analisis pH pengamatan 19 BST berkisar 4,24 - 4,80 yang tergolong ke dalam pH sangat masam hingga masam. Sebagian besar mikroorganisme tumbuh optimum pada pH mendekati netral hingga netral (pH 6-7) karena sesuai untuk berbagai aktivitasnya (Likur, 2016). Namun, terdapat jenis mikroorganisme yang memiliki toleransi yang tinggi terhadap pH tanah, sehingga dapat tumbuh pada pH rendah maupun pH tinggi (Puspitasari, 2014).

Respirasi tanah berkorelasi nyata dengan C-mik tanah pada 19 BST (Tabel 4). Jumlah mikroorganisme tanah dapat mempengaruhi tinggi rendahnya respirasi tanah atau CO_2 yang dilepaskan. Pada saat melakukan aktivitasnya di dalam tanah seperti merombak bahan organik, mikroorganisme akan memanfaatkan karbon untuk membentuk biomassa tubuhnya. Menurut Araujo (2010), saat mikroorganisme melakukan dekomposisi, maka mikroorganisme tanah akan memanfaatkan karbon sebagai substrat dan mengakumulasikan pada tubuhnya (biomassa mikroorganisme).

C-organik tanah berkorelasi sangat nyata dengan C-mik tanah pada 25 BST (Tabel 4). Hal ini diduga karena adanya penambahan bahan organik akibat pemangkasan seresah daun yang dilakukan pada 18 BST. Menurut (Xiangmin, 2014), C-organik tanah dipengaruhi oleh penambahan serasah daun dan proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme tanah. Hasil penelitian Afandi *et al*. (2015) menunjukan bahwa penambahan bahan organik akan berbanding lurus dengan peningkatan C-organik tanah. Mikroorganisme tanah memanfaatkan karbon untuk membentuk biomassa tubuhnya, sehingga apabila ketersediaan karbon di dalam tanah tinggi maka C-mik tanah akan meningkat pula.

Berdasarkan Tabel 4, tidak terdapat korelasi antara suhu tanah dan kadar air tanah dengan C-mik tanah pada semua waktu pengamatan. Hal ini diduga karena tidak semua mikroorganisme tumbuh optimum pada suhu tinggi ataupun suhu rendah. Bakteri dikelompokkan berdasarkan suhu optimum pertumbuhannya, yaitu psikrofilik (-10 sampai 20 °C), mesofilik (10-50 °C), dan termofilik (40-70 °C) (Rakhmawati, 2014). Kemudian, kadar air tanah tidak berkorelasi dengan C-mik tanah pada semua waktu pengamatan. Mikroorganisme tanah membutuhkan kadar air optimum bagi pertumbuhannya yang berkisar antara 40 – 60% (Giri, 2020). Pada penelitian ini memiliki kadar air berkisar 20,25 – 22,54%.

4. KESIMPULAN

Biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) tanah perlakuan kompos kotoran sapi (P_2), pupuk premium A (P_3) dan pupuk premium B (P_4) nyata lebih tinggi 5,10% dibandingkan dengan perlakuan standar budidaya tanaman (P_1) hanya pada waktu pengamatan 19 BST. Sedangkan pada waktu pengamatan 22, 25, 28 dan 31 BST, C-mik tanah tidak berbeda.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada PT *Great Giant Pineapple* dan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan fasilitas untuk penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Afandi F.N., B. Siswanto & Y. Nuraini. 2015. Pengaruh pemberian berbagai jenis bahan organik terhadap sifat kimia tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan.* 2(2): 237-244.

Araujo, A.S.F., & W.J. Melo. 2010. Soil microbial biomass in organic farming system. *Ciencia Rural Journal*. 40(11): 2419-2426.

Badan Pusat Statistik. 2023. Produksi tanaman buah-buahan, 2021-2022. BPS-RI. *https://www.bps.go.id/id/.* Diakses pada 5 Desember 2023 pukul 22.00 WIB.

Bhatt, K. & D.K. Maheshwari. 2019. Decoding multifarious role of cow dung bacteria in mobilization of zinc fractions along with growth promotion of *C. annuum* L. *Scientific Reports.* 9:14232.

Buchari, H., T. Untari, A. Niswati & Sunyoto. 2021. Change of soil biomass carbon microorganism in ultisols soil due to application of humic acid and tsp fertilization. *J. Trop Soils.* 26(3): 149-156.

Febriana, J. 2023. Biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) pada pertanaman nanas di tanah ultisol Lampung Tengah setelah pemberian pupuk compound dengan perbedaan teknik dan dosis. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 103 hlm.

Fikdalillah, M. Basir, & Wahyudi. 2016. Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap serapan fosfor dan hasil tanaman sawi putih (*Brassica pekinensis*) pada Entisols Sidera. *Jurnal Agrotekbis.* 4 (5): 491-499.

Giri, I.A.I., S. Yusnaini, J. Lumbanraja, & H. Buchari. 2020. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-5 di Gedong Meneng. *Jurnal Agrotek Tropika.* 8(1): 1-10.

Hairul, I., Syafrullah & E. Hawayanti. 2016. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*). *KLOROFIL.* 9(1): 56-60.

Ikram, H., M. Apriyani, & Analianasari. 2018. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi nanas di Plantation Group 1 PT *Great Giant Pineapple. Karya Ilmiah Mahasiswa Agribisnis*. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung. 7 hlm.

Karamina, H., W. Fikrinda, & A.T. Murti. 2017. Kompleksitas pengaruh temperatur dan kelembaban tanah terhadap nilai pH tanah di perkebunan jambu biji varietas Kristal (*Psidium guajava l*.) Bumiaji, Kota Batu. *Jurnal Kultivasi.* 16(3): 430-434.

Likur, A.A., A. Talahaturuson, & W. Rumahlewang. 2016. Pertumbuhan agen hayati *Trichoderma harzianum* dengan berbagai tingkat dosis pada beberapa jenis kompos. *Jurnal Budidaya Pertanian.* 12(2): 89-94.

Meryandini, A., W. Widosari, B. Maranatha, T.C. Sunarti, N. Rachmania & H. Satria. 2009. Isolasi bakteri selulolitik dan karakterisasi enzimnya. *MAKARA, SAINS.* 13(1): 33-38.

Novitasari, D. 2018. Respons pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca Sativa* L.) terhadap perbedaan komposisi media tanam dan interval waktu aplikasi pupuk organik cair. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 134 hlm.

Pauza, N.M. 2016. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa bagas terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada lahan pertanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) tahun ke-5. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 98 hlm.

Prisa, D. 2020. Particle films: chabazitic zeolites with added microorganisms in the protection and growth of tomato plants (*Lycopersicon esculentum L.*). *GSC Advanced Research and Reviews*. 4(2): 1-8.

Puspitasari, D., Pramono, Hendro., & Oedjijono. 2014. Identifikasi bakteri pengoksida besi dan sulfur berdasarkan Gen 16S rRNA dari Lahan Tambang Timah di Belitung. *Scripta Biologica*. 1(1): 8-14.

Rakhmawati, A., E. Yulianti & E. Rohaeti. 2014. Seleksi bakteri termofilik selulolitik pasca erupsi merapi. *Jurnal Kaunia.* 5(2): 92-102.

Ramadhani, W.S., & Y. Nuraini. 2018. The use of pineapple liquid waste and cow dung compost to improve availability of soil N, P, and K and growth of pineapple plant in an ultisol of Central Lampung. *Journal Degraded and Mining Land Management.* 6(1): 1457-1465.

Rukmana, G.I. 2023. Aplikasi kompos premium terhadap laju respirasi tanah pada tanah ultisol di Lampung Tengah. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 114 hlm.

Sanjaya, J.M., Afandi., N.A. Afrianti & H. Novpriansyah. 2016. Pengaruh *Effluent* Sapi terhadap beberapa sifat fisik dan kimia tanah pada lahan ultisol di PT *Great Giant Pineapple* Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika.* 4(1): 105-110.

Saraswati, R., & H.R. Praptana. 2017. Percepatan proses pengomposan aerobik menggunakan biodekomposer. *Perspektif.* 16(1): 44 -57.

Sayre, J.M., D. Wang, J.Y. Lin, R.E. Danielson, K.M. Scow & J.L.M. Rodrigues. 2023. Repeated manure inputs to a forage production soil increase microbial biomass and diversity and select for lower abundance genera. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 354: 108567.

Sentana, S. 2010. Pupuk organik, peluang & kendalanya. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mika Kejuangan Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia.* Yogyakarta. 4 hlm.

Setiawati, S.B.M., Dermiyati., M.A.S. Arif & S. Yusnaini. 2021. Pengaruh pemberian pupuk organonitrofos plus, pupuk anorganik dan kombinasinya terhadap biomassa karbon mikroorganisme (C-mik) pada tanah ultisols Taman Bogo yang ditanami jagung manis (*Zea Mays* [L.] Saccharata Sturt). *J. Agrotek Tropika*. 9(1): 103-111.

Siregar, P., Supriadi., & Fauzi. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik dan Masa Inkubasi terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU.* 5(2): 256- 264.

Suriani, S., Soemarno, & Suharjono. 2013. Pengaruh suhu dan pH terhadap laju pertumbuhan lima isolat bakteri anggota genus pseudomonas yang diisolasi dari ekosistem sungai tercemar deterjen di sekitar Kampus Universitas Brawijaya. *J-PAL*. 3(2): 59-62.

Susilawati., Mustoyo, E. Budhisurya, R.C.W. Anggono, & B.H. Simanjuntak. 2013. Analisis kesuburan tanah dengan indikator mikroorganisme tanah pada berbagai sistem penggunaan lahan di Plateau Dieng. *Jurnal AGRIC.* 25(1): 64-72.

Tala'ohu, S.H., & M. Al-Jabri. 2008. Mengatasi degradasi lahan melalui aplikasi pembenah tanah. *Jurnal Zeolit Indonesia.* 7(1): 22-34.

Taslim M., M. Mailoa & M. Rijal. 2017. Pengaruh pH, dan lama fermentasi terhadap produksi ethanol dari Sargassum crassifolium. *Jurnal Biology Science & Education*. 6(1): 13-25.

Wahyunto & A. Dariah. 2014. Degradasi lahan di Indonesia: kondisi existing, karakteristik, dan penyeragaman definisi mendukung gerakan menuju satu peta. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 8(2): 81-93.

Wicaksono, T., S. Sagiman, & I. Umran. 2015. Kajian aktivitas mikroorganisme tanah pada beberapa cara penggunaan lahan di Desa Pal IX Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *Artikel*. Universitas Tanjungpura. Pontianak. 14 hlm.

Widyastuti, S., & R.S. Arfa. 2021. Pembuatan pupuk organik dari eceng gondok, kotoran sapi, dan dedak padi dengan Effective Microorganisme 4 (Em4). *Jurnal Teknik Lingkungan.* 7(1): 25-32.

Xiangmin, F., W. Qingli, Z. Wangming, Z. Wei, W. Yawei, N. Lijun & D. Limin. 2014. Land use effects on soil organic carbon, microbial biomass and microbial activity in Changbai Mountains of Northeast China. *Chinese Geographical Science.* 24(3).

Yowandita, R. 2018. Pembuatan jelly drink nanas (*Ananas Comosus* L) kajian tingkat kematangan buah nanas & konsentrasi penambahan karagenan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 6 (2): 63-73.

Zauhairah, S.F., B. Barus, E.D. Wahjunie, B. Tjahjono & A. Murtadho. 2022. Penentuan pemetaan kadar air tanah optimal pada lahan perkebunan kelapa sawit (studi kasus: Kebun Cikasungka, PT Perkebunan Nusantara VIII, Cimulang, Bogor*). Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan.* 9(2): 447-456.