



Pengaruh Jenis Bahan Organik dan Kemiringan Lereng Pada Lubang Biopori Terhadap C-organik dan KTK Tanah di Perkebunan Teh

Effect of Organic Matter Type and Slope in Biopore Holes on C-Organic and Soil CEC

Restu Wulansari^{1*}, Elia Laila Rizqiyah¹

¹ Pusat Penelitian Teh dan Kina; sekretariat.pptk@gmail.com

*Correspondence: restuwulan52@gmail.com

Abstract: Tea plants are plantation commodities that have been widely cultivated in Indonesia for a long time. In tea plantations, nutrient inputs are needed, one of which is from decomposition of organic matter through biopore holes. The purpose of this study is to determine the influence of biopores on the C-organic content of soil and CEC on several slopes found in the Gambung tea plantation area, West Java. The research method used is a Randomized Complete Block Design (RCBD) with several biopore sample points. The treatment factors in this study were slope (0-30°, 30-60°, >60°) and type of organic matter (tea waste compost, sheep manure, tea waste compost + sheep manure). The different type of organic matter and the placement of biopores on different land slopes is not significantly different in the variables of C-organic and soil KTK. This shows that the rate of decomposition of organic matter tends to be the same due to the relatively short incubation period factor. In this study, the incubation time was only 14 days so it needs a longer incubation time so that the organic matter is decomposed as a whole.

Keywords: Biopores, C-organic, CEC, Tea plants, Soil properties

Abstrak: Tanaman teh merupakan komoditas perkebunan yang banyak di budidayakan di Indonesia. Pada perkebunan teh dibutuhkan input hara salah satunya dari dekomposisi bahan organik melalui lubang biopori. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh biopori terhadap kandungan C-organik tanah dan KTK pada beberapa kemiringan lereng di areal perkebunan teh Gambung, Jawa Barat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode RAK. Faktor perlakuan pada penelitian ini adalah kemiringan lereng (0-30°, 30-60°, >60°) dan jenis bahan organik (Kompos *tea waste*, Pupuk kandang domba, Kompos *tea waste* + Pupuk kandang domba). Pemberian jenis bahan organik berbeda dan peletakan biopori pada kemiringan lahan yang berbeda tidak berbeda nyata pada variabel penagamatan C-organik dan KTK tanah. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat dekomposisi bahan organik pada masing-masing biopori cenderung sama meskipun jenis bahan organik dan kemiringan lerengnya berbeda, hal ini dikarenakan faktor lama masa inkubasi yang relatif singkat (14 hari). Sehingga pengaruhnya terhadap kandungan C-Organik dan KTK tide terlihat, solusinya diperlukan waktu inkubasi lebih lama sehingga bahan organik terdekomposisi secara keseluruhan.

Kata Kunci: Biopori, C-Organik, KPK, Tanaman Teh, Sifat Tanah

Received: 30 Juni 2025

Accepted: 11 Juli 2025

Published: 28 Juli 2025

Jurnal Sains Teh dan Kina
Pusat Penelitian Teh dan Kina
Desa Mekarsari, Kec.
Pasirjambu, Kab. Bandung,
Jawa Barat 40972
redaksijptk@gmail.com
(022) 5928186

1. Pendahuluan

Tanah pada perkebunan teh dapat mengalami degradasi hara jika umur tanaman sudah cukup lama. Banyak perkebunan teh menghadapi permasalahan pH tanah, defisiensi hara, dan ketiimbangan hara (N, P, K) akibat proses budidaya yang intensif dalam waktu lama (Wang *et al.*, 2025). Sehingga diperlukan upaya perbaikan tanah salah satunya dengan penambahan bahan organik. Studi menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik secara signifikan meningkatkan kadar air, kapasitas lapang, porositas, dan menurunkan berat isi tanah (Panda *et al.*, 2021). Salah satu metode yang bisa digunakan untuk meningkatkan hara tanah melalui penambahan bahan organik adalah penggunaan lubang biopori.

Biopori merupakan lubang infiltrasi vertikal yang mengelola sampah organik menjadi kompos sambil meningkatkan penyerapan air dan kualitas tanah sebagai upaya mitigasi banjir (Mustopa *et al.*, 2023). Biopori yang diisi bahan organik meningkatkan laju infiltrasi secara signifikan di kawasan rawan banjir (Giarto & Kiptiah, 2023). Fungsi Biopori dimaksudkan untuk memulihkan kesuburan tanah, melindungi tata air dan kelestarian daya dukung lingkungan, serta laju peresapan air hujan. Penggunaan bahan organik perlu ditambahkan ke dalam lubang sebagai tempat dekomposisi untuk meningkatkan hara tanah. Pembuatan biopori pada lahan miring dapat membantu infiltrasi tanah, yaitu air meresap ke dalam tanah dan mengisi sela-sela tanah. Studi menunjukkan bahwa penggunaan biopori dapat menurunkan debit limpasan permukaan air sekitar 85,7 %, hal ini menunjukkan efektivitas biopori dalam konservasi air dan pengendalian genangan (Hasan *et al.*, 2025).

Bahan organik bermanfaat dalam perbaikan sifat-sifat tanah baik sifat fisika, kimia dan biologi tanah seperti memperbaiki struktur tanah, menentukan tingkat perkembangan struktur tanah serta berperan pada pembentukan agregat tanah (Hasibuan, 2015). Studi menunjukkan bahwa penambahan bahan organik secara signifikan meningkatkan SOC (*Soil Organic Carbon*) hingga 7-29% (Bai *et al.*, 2023). C-organik dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah dan hasil panen, serta mengendalikan erosi. Tanah yang kaya dengan C-organik cenderung lebih stabil dan lebih minim terkena erosi. C-organik membantu mempertahankan pori-pori di tanah dan memperkuat struktur tanah, sehingga erosi dapat dicegah. C-organik juga dapat membantu menjaga kelembaban tanah dengan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air (Hasibuan, 2015).

Bahan organik khususnya humus merupakan sumber utama KTK, karena memiliki lebih banyak muatan negatif dibandingkan mineral liat tunggal. KTK menggambarkan kemampuan tanah untuk menyimpan ion kation (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+}) pada muatan negatif tanah, lalu melepaskannya secara bertahap ke larutan tanah agar dapat diserap oleh akar tanaman (Yang *et al.*, 2024). Lahan perkebunan teh dengan jenis tanah Andisol cenderung mempunyai KTK yang tinggi berkisar 25,20–31,60 cmol(+)/kg dengan nilai tertinggi di lapisan Ap (0–20 cm), kandungan C-organik yang tinggi berkontribusi pada tingginya KTK (Ferdeanty *et al.*, 2020).

Sifat-sifat tanah Andisol di antaranya horizon A relatif tebal dan berwarna gelap dengan kandungan bahan organik tinggi, bobot isi rendah, kapasitas serapan terhadap P tinggi (Wibisono *et al.*, 2016).

Beberapa studi telah membahas mengenai pengaplikasian bahan organik melalui lubang biopori. Pemberian kompos dalam lubang biopori di lahan perkebunan jeruk memberikan peningkatan signifikan terhadap KTK, C-Organik, dan Nitrogen (Purwanti *et al.*, 2022). Sehingga penelitian mengenai biopori ini berpotensi untuk diaplikasikan di lahan perkebunan teh. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh biopori terhadap kandungan C-organik tanah dan KTK pada beberapa kemiringan lereng yang terdapat di areal perkebunan teh Gambung, Jawa Barat.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Gambung, PPTK di Desa Mekarsari, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung yang berada pada ketinggian 1350 m diatas permukaan laut (mdpl). Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli 2023 Sampai dengan Agustus 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Penelitian ini menggunakan metode pengambilan hasil di beberapa titik sampel biopori pada tanah tanaman teh dengan beberapa bahan organik di perkebunan PPTK Gambung (Gambar 1). Sampel tanah diuji di Laboratorium Tanah dan Nutrisi Tanaman PPTK Gambung.



Gambar 1. Peta Lokasi Uji Coba Biopori

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitain ini adalah pipa biopori ukuran 40 cm dengan diameter 12 cm, bor tanah, cangkul, timbangan, meteran, klinometer, dan alat tulis. Bahan- bahan organik yang digunakan antara lain kompos Tea Waste dan Pupuk Kandang, Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor yaitu:

Faktor 1 (Kemiringan Lereng) :

K1 : 0-30°

K2 : 30-60°

K3 : $>60^\circ$

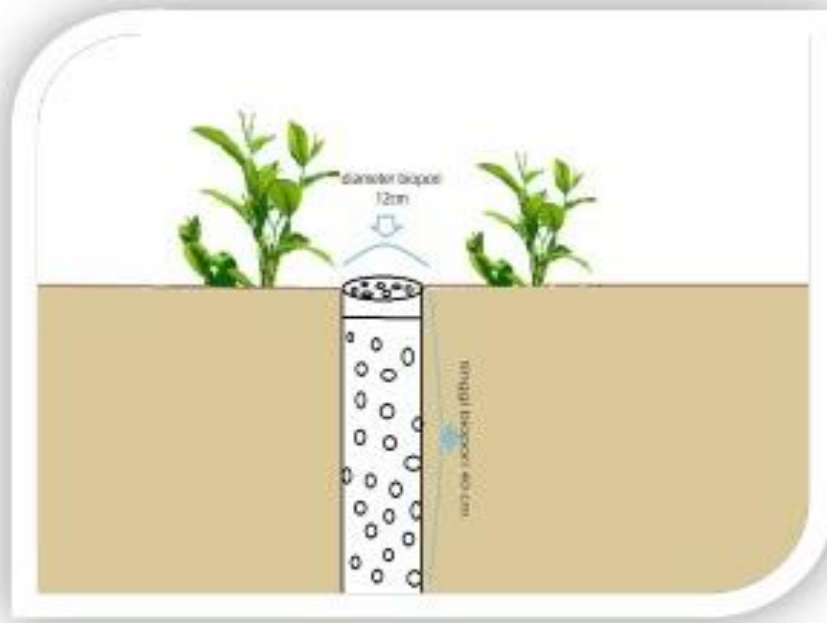
Faktor 2 (Jenis Bahan Organik) :

B1 : Kompos tea waste

B2 : Pupuk kandang domba

B3 : Kompos tea waste + Pupuk kandang domba

Percobaan ini dilakukan menggunakan 9 perlakuan dengan 3 ulangan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pipa biopori sederhana dengan panjang 40 cm dan Diameter 12 cm. Masa inkubasi biopori percobaan ini adalah 14 hari. Kedalaman pengambilan sampel tanah yaitu pada kedalaman 40 cm. Desain sistem resapan biopori terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Aplikasi Biopori pada Kebun Teh

Parameter pengamatan yang diamati sebagai berikut:

a. C-organik

Sampel diambil pada akhir pengamatan yaitu setelah umur 14 hari inkubasi. Uji C-organik menggunakan metode Walkey and Black

b. KTK tanah

Sampel diambil pada akhir pengamatan yaitu setelah umur 14 hari inkubasi. Uji KTK tanah menggunakan metode Ekstrak amonium asetat 1N

Bagaimana sampling tanah?

Seluruh variabel diuji statistik dengan SPSS ver 25 menggunakan Uji Keragaman (Analyze of Variant) dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maupun sangat nyata akan dilanjutkan dengan uji beda Duncan pada taraf nyata 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

a. C-organik

Dari hasil penelitian yang telah dianalisis statistik menggunakan ANOVA dengan uji

lanjut Duncan taraf 5%, menunjukkan bahwa persentase C-organik setelah dilakukannya percobaan menggunakan biopori dengan faktor kemiringan 0-30o, 30-60o dan > 60o serta dengan bahan organik kompos Tea Waste, Pupuk Kandang Domba dan Campuran Tea Waste dan Pupuk Kandang Domba didapat kan hasil tidak berbeda nyata. Hasil Analisa Kandungan C-organik tanah pada beberapa perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. C-organik pada kemiringan dan bahan organik yang berbeda

No	Perlakuan	C-organik (%)
Faktor 1 (Kemiringan Lahan)		
1	0-30	3,3 ^a
2	30-60	2,93 ^a
3	>60	3,03 ^a
Faktor 2 (Bahan Organik)		
1	Kompos Tea Waste	3,21 ^a
2	Pupuk Kandang Domba	3,07 ^a
3	Kompos Tea Waste + Pupuk kandang Domba	2,98 ^a

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan idapatkan persentase C-organik tertinggi ada pada kemiringan 0 – 30o dengan 3,3% C-organik yang ada pada tanah, lalu pada kemiringan 30 – 60o didapatkan kandungan C-organiknya adalah 2,93% dan pada kemiringan >60o kandungan C-organiknya adalah 3,03%. Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa tidak adanya perbedaan yang signifikan diantara masing masing faktor kemiringan. Lahan dengan kemiringan tinggi cenderung memiliki kandungan C-organik yang lebih rendah. Hal ini dikaitkan dengan peningkatan laju erosi yang menyebabkan hilangnya humus serta pengurangan akumulasi materi organik (Rahmayanti et al., 2018). Namun penggunaan biopori dapat mencegah erosi sehingga bahan organik yang diaplikasikan tidak terbawa oleh air hujan.

Hasil yang tidak signifikan pada faktor kemiringan lereng menunjukkan bahwa C-Organik pada masing-masing perlakuan dalam kondisi yang sama. Hal ini dikarenakan meskipun kemiringan lerengnya beragam namun tidak terjadi erosi seperti yang diduga sebelumnya. Selain itu, bahan organik dalam lubang biopori diduga belum terdekomposisi secara keseluruhan sehingga perbedaan hasil C-organik belum dapat terlihat. Umumnya bahan organik terdekomposisi secara alami dapat berlangsung 3-4 bulan, bahkan bisa lebih lama sekitar 1-2 tahun (Sarawati & Praptana, 2017). Faktor yang mempengaruhi proses penguraian bahan organik antara lain suhu, iklim, dan pH (Sukaryoni et al., 2016).

Pada faktor bahan organik didapatkan hasil tertinggi ada pada bahan organik kompos Tea Waste dengan persentase sebesar 3,21%, lalu pada bahan organik Pupuk kandang domba didapatkan persentase sebesar 3,07%, dan pada bahan organik Campuran yaitu kompos Tea waste dan Pupuk kandang domba didapatkan persentase sebesar 2,98%.

Nilai C-organik cenderung lebih tinggi pada bahan organik Kompos Tea waste. Menurut Muzaimah et,al,(2017) bahan organik yang mudah lapuk seperti Kompos Tea waste dan bahan organik basah dapat mendorong organisme dijadikan sebagai sumber energi sehingga mendorong semakin cepatnya proses dekomposisi pada tanah. Kriteria penilaian dari Balai Penelitian Tanah tahun 2009 menyatakan C-organik tinggi adalah dari angka 3,01-5,00 % dan dapat dilihat kandungan C-organik tertinggi ada pada perlakuan bahan organik tea waste dan pada kemiringan 30 - 60 derajat.

b. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Bahan organik mempengaruhi proses biokimia di dalam tanah, disamping dapat menambah unsur hara, bahan organik juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Hasibuan *et al.*, 2015). Salah satu sifat kimia tanah yang dipengaruhi oleh bahan organik adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK). Bahan organik khususnya humus merupakan sumber utama KTK, karena memiliki lebih banyak muatan negatif dibandingkan mineral liat tunggal. KTK menggambarkan kemampuan tanah untuk menyimpan ion kation (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+}) pada muatan negatif tanah, lalu melepaskannya secara bertahap ke larutan tanah agar dapat diserap oleh akar tanaman (Yang *et al.*, 2024). Jenis bahan organik yang berbeda menghasilkan humus yang berbeda pula baik dari segi sifat, jumlah, maupun muatannya. Sehingga penambahan bahan organik yang bervariasi ke dalam tanah berpotensi mempengaruhi KTK tanah.

Bahan organik di tanah umumnya ada di permukaan, sehingga kemiringan lereng juga dapat mempengaruhi KTK secara tidak langsung. Hal ini dikaitkan dengan peningkatan laju erosi yang menyebabkan hilangnya humus serta pengurangan akumulasi materi organik (Rahmayanti *et al.*, 2018). Selain itu erosi juga dapat memindahkan material tanah berupa liat (*clay*) yang juga dapat menyumbang peran dalam KTK tanah. Apabila lapisan humus dan liat terkikis, berpotensi mempengaruhi KTK tanah. Hasil Analisis KTK tanah pada beberapa perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. KTK Tanah pada kemiringan dan bahan organik yang berbeda

No	Perlakuan	KTK (me/gram)
Faktor 1 (Kemiringan Lahan)		
1	0-30	19,73 ^a
2	30-60	20,14 ^a
3	>60	20,08 ^a
Faktor 2 (Bahan Organik)		
1	Kompos Tea Waste	22,70 ^a
2	Pupuk Kandang Domba	18,64 ^a
3	Kompos Tea Waste + Pupuk kandang Domba	18,61 ^a

Dari hasil uji analisis dengan metode ANOVA dan uji lanjut Duncan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan biopori dengan kemiringan lereng 0-30°, 30-60° dan > 60° serta variasi bahan organik kompos Tea Waste, Pupuk Kandang Domba dan Campuran Tea

Waste dan Pupuk Kandang Domba menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Peningkatan KTK Tanah tidak signifikan dikarenakan tidak adanya erosi di permukaan tanah dikarenakan penempatan bahan organik diletakkan di dalam lubang biopori. Selain itu, masa inkubasi yang dalam riset ini juga dirasa kurang. Umumnya bahan organik terdekomposisi secara alami dapat berlangsung 3-4 bulan, bahkan bisa lebih lama sekitar 1-2 tahun (Sarawati & Praptana, 2017). Sehingga diperlukan adanya studi lebih lanjut mengenai topik ini dengan masa inkubasi yang lebih lama atau percepatan proses dekomposisi bahan organik dapat menggunakan larutan EM4. Larutan EM4 mengandung mikroba yang dapat berperan sebagai decomposer bahan organik sehingga proses dekomposisi bahan organik dapat terjadi lebih cepat (Saraswati & Praptana, 2017).

4. Kesimpulan

Pemberian bahan organik yang berbeda dan peletakan biopori pada kemiringan lahan yang berbeda tidak menunjukkan hasil berbeda nyata pada variabel pengamatan C-organik dan KTK tanah. Hal ini dikarenakan waktu inkubasi yang kurang. Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu perlu dilakukannya penelitian dengan masa inkubasi yang lebih lama dan juga dilakukan pada saat musim penghujan agar proses peresapan serta pelapukan bahan organik dapat dimaksimalkan. Selain itu perlu diperhatikan jarak antara tanah yang diambil dengan lubang biopori sehingga pengaruhnya dapat lebih terlihat serta pengambilan sampel tanah dapat dilakukan setelah waktu inkubasi selesai sehingga dapat meminimalisir bias data.

Daftar Pustaka

- Bai, X., J. Tang., W. Wang., J. Ma., J. Shi., and W. Ren. 2023. Organic amendment effects on cropland soil organic carbon and its implications: A global synthesis. *Catena* 231. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107343>.
- Ferdeanty., Sufardi., T. Arabia. 2020. Karakteristik Morfologi dan Klasifikasi Tanah Andisol di Lahan Kering Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 4 (4) : 666-676. DOI:10.17969/jimfp.v4i4.12694.
- Giarto, R. B. dan M, Kiptiah. 2023. Pengaruh Variasi Lubang Resapan Biopori Berbahan Organik Rumah Tangga Terhadap Laju Infiltrasi Pada Daerah Rawan Banjir Di Kota Balikpapan. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil* 13 (1). <https://doi.org/10.29103/tj.v13i1.797>.
- Hasan, P., A. A. Hidayat., N. S. Ersu., dan R. Maulana. 2025. Analisis Pengaruh Lubang Resapan Biopori Dalam Upaya Konservasi Air Terhadap Genangan Air Minimal Di Gampong Rayeuk Kareung. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil* 15 (1). <https://doi.org/10.29103/tj.v15i1.1206>.
- Hasibuan.,A.,S.2015.Pemanfaatan Bahan Organik dalam Perbaikan Beberapa Sifat Tanah Pasir Selatan Kulon Progo. PT.PP London Sumatra.Regional Kalimantan Timur.
- Mustopa, A. K., I. A. D. Rianto., R. L. Dewi., S. S. Aziz., N. Agnesia., T. I. Jelata., M. R. M. Silalahi., M. W. Rahmi., P. Andini., dan A. Arinana. 2023. Pencegahan Banjir dan Penumpukan Sampah Melalui Penerapan Lubang Biopori di Desa Jayabakti, Sukabumi. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat* 5 (1).

<https://doi.org/10.29244/jpim.5.1.34-42>.

- Muzaimah.,Abdi.,C.,Razie.,F.2017.Pengaruh Jenis Bahan Organik Pada Sistem Resapan Biopori Modifikasi Terhadap Perubahan Kimia Tanah Sebagai Teknik Konservasi Tanah. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat,Banjarmasin,Kalimantan Selatan.
- Panda N. D., U. P. Jawang., dan L. D. Lewu. 2021. Pengaruh Bahan Organik Terhadap Daya Ikat Air Pada Tanah Ultisol Lahan Kering. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 8 (2). <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.3> .
- Purwanti, N. K. D., A. A. Hanuf., Soemanrno., A. A. Meidina., dan E, P, I, Cahyani. 2022. Teknologi Lubang Resapan Biopori Berbahan Organik (LRBO) Memperbaiki Kualitas Tanah Kebun Jeruk, di BPSI Jestro, Tlekung, Batu. Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 3 (2) : 61-71.
- Rahmayanti, F. D., M. Arifin., R. Hudaya., dan A. Sandrawati. 2018. Pengaruh Kelas Kemiringan dan Posisi Lereng terhadap Ketebalan Lapisan Olah, Kandungan Bahan Organik, Al dan Fe pada Alfisol di Desa Gunungsari Kabupaten Tasikmalaya. Jurnal Agrikultura 29 (3) : 136-143.
- Saraswati, R., R. H. Praptana. 2017. Percepatan proses pengomposan aerobik menggunakan biodekomposer. Perspektif 16 (1) : 44-57.
- Sukaryoni, P., A. M. Fuad., S. Santoso. 2016. Pengaruh Macam Bahan Organik terhadap Ketersediaan Amonium (NH_4^+), C-Organik dan Populasi Mikroorganisme pada Tanah Entisol. Plumula 5 (2) : 99-106.
- Wang, D., Liu, B., Li, F., Wang, Z., Hou, J., Cao, R., Zheng, Y., and Yang, W.: Status and influential factors of soil nutrients and acidification in Chinese tea plantations: a meta-analysis, SOIL, 11, 175–191, <https://doi.org/10.5194/soil-11-175-2025>, 2025.
- Wibisono.,M.,G.,Sudarsono.,Darmawan.2016.Karaktersitik Andisol Berbahan induk breksi dan lahar dari bagian timur Gunung Gede,Jawa Barat. Departemen Ilmu Tanah Institut Pertanian Bogor,Kab Bogor.
- Wulansari.,R.,Pranoto.,E.2019. Degradasi bahan organik di beberapa perkebunan teh di Jawa Barat. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung.
- Yang, M., Zhou, D., Hang, H., Chen, S., Liu, H., Su, J., Lv, H., Jia, H., & Zhao, G. (2024). Effects of Balancing Exchangeable Cations Ca, Mg, and K on the Growth of Tomato Seedlings (*Solanum lycopersicum* L.) Based on Increased Soil Cation Exchange Capacity. Agronomy, 14(3), 629. <https://doi.org/10.3390/agronomy14030629>.