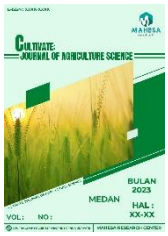
CULTIVATE: Journal of Agriculture Science

https://journal.mahesacenter.org/index.php/cultivate/index

4 (2) 2026 : 51-59
DOI:10.34007/cultivate.v4i2.1285
Diterima: 07 September 2026
Direview: 16 September 2026
Disetujui: 25 September 2026
Diterbitkan: 30 September 2026

ISSN 2987-3142 (online)



Pengaruh Komposisi Media Tanam Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)

The Effect of Vermicompos Planting Media Composition on Cocoa Seedling Growth

Anwar Alinavia, Elva Rahmi Fitri* & Fajri

Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Budidaya Tanaman, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

*Coresponding Email: elvarahmifitri@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh komposisi media tanam berbasis vermikompos serta menentukan komposisi terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao (Theobroma cacao L.). Penelitian dilaksanakan pada Februari–Mei 2026 di lahan percobaan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Tanjung Pati, Sumatera Barat. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan lima ulangan, terdiri atas P0 (1,75 L : 1,75 L), P1 (1,16 L : 1,16 L : 1,16 L), P2 (0,875 L : 0,875 L : 1,75 L), P3 (0,7 L : 0,7 L : 2,1 L), dan P4 (0,583 L : 0,583 L : 2,3 L), dengan total 125 tanaman. Parameter yang diamati meliputi tinggi bibit, jumlah daun, panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, dan berat segar. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan DNMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media tanam berbasis vermikompos berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kakao. Perlakuan P1 memberikan pertumbuhan terbaik dengan rata-rata tinggi bibit 25,00 cm, jumlah daun 11,13 helai, panjang daun 24,93 cm, lebar daun 8,95 cm, dan berat segar 24,67 g. Dengan demikian, komposisi media pada perlakuan P1 merupakan perlakuan terbaik dalam mendukung pertumbuhan bibit kakao

Kata kunci: bibit kakao; media tanam; pertumbuhan; vermikompos

Abstract

This study aimed to evaluate the effects of vermicompost-based growing media compositions and determine the most effective composition for the growth of cocoa (Theobroma cacao L.) seedlings. The study was conducted from February to May 2026 at the experimental field of Payakumbuh State Agricultural Polytechnic, Tanjung Pati, West Sumatra, Indonesia. A Completely Randomized Design (CRD) was used with five treatments and five replications: P0 (1.75 L : 1.75 L), P1 (1.16 L : 1.16 L : 1.16 L), P2 (0.875 L : 0.875 L : 1.75 L), P3 (0.7 L : 0.7 L : 2.1 L), and P4 (0.583 L : 0.583 L : 2.3 L), involving a total of 125 plants. The observed parameters included seedling height, number of leaves, maximum leaf length, maximum leaf width, and fresh weight. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% significance level. The results showed that the composition of vermicompost-based growing media significantly affected all growth parameters. Treatment P1 produced the best growth, with an average seedling height of 25.00 cm, 11.13 leaves, a maximum leaf length of 24.93 cm, a maximum leaf width of 8.95 cm, and a fresh weight of 24.67 g. Therefore, the growing medium composition used in P1 was the most effective treatment for promoting cocoa seedling growth.

Keywords: cocoa seedlings; growing media; growth; vermicompost

***How to Cite**: Alinavia, A. Fitri E.R. & Fajri (2026). Pengaruh Komposisi Media Tanam Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.). CULTIVATE: Journal of Agriculture Science, 4(2) 2026: 51-59,*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan komoditas perkebunan penting di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena bijinya digunakan sebagai bahan baku utama industri cokelat. Indonesia termasuk salah satu produsen kakao terbesar di dunia dengan berbagai jenis kakao yang dibudidayakan, seperti Forastero dan Criollo (Suryani dan Hidayat, 2021). Sejak diperkenalkan pada awal abad ke-20, budidaya kakao berkembang pesat dan menyebar ke berbagai wilayah seiring meningkatnya permintaan global. Tingginya permintaan tersebut menjadikan kakao sebagai komoditas ekspor unggulan, sehingga pengembangan budidaya dan penelitian untuk meningkatkan kualitas serta produksinya perlu terus dilakukan (Mulyana, 2019; Kementerian Pertanian, 2022).

Permintaan kakao di Indonesia terus menunjukkan tren yang kuat di pasar global, tercermin dari data Badan Pusat Statistik (2024), yang menunjukkan nilai ekspor kakao mencapai US$ 2,01 miliar, melonjak sebesar 104,58 % dibandingkan periode yang sama tahun sebelumnya. Kondisi ini menegaskan bahwa komoditas kakao memiliki daya tarik ekspor yang sangat besar, sehingga pengembangan pembibitan dan budidaya kakao menjadi sangat krusial untuk memenuhi permintaan tersebut. Data Badan Pusat Statistik (2023), menunjukkan bahwa Provinsi Sumatera Barat memiliki luas areal kakao sekitar 63.421 hektar dengan total produksi mencapai kurang lebih 36.184 ton. Kondisi ini semakin menegaskan pentingnya peningkatan kualitas pembibitan dan penguatan sistem budidaya kakao.

Top soil merupakan media tanam terbaik karena kaya unsur hara hasil dekomposisi bahan organik (Hanafiah, 2005), Namun, keterbatasan ketersediaannya mendorong penggunaan sub soil sebagai alternatif, meskipun lapisan ini umumnya kurang subur dan berstruktur padat (Darmawijaya, 1992), oleh karena itu, diperlukan perbaikan kualitas sub soil melalui penambahan bahan organik seperti vermikompos dan arang sekam. Vermikompos mengandung unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme yang mampu memperbaiki struktur tanah dan merangsang pertumbuhan akar. Sementara itu, arang sekam memiliki struktur berpori yang dapat meningkatkan aerasi, kelembapan, dan pH tanah, sehingga mendukung perkembangan akar bibit kakao secara optimal (Widiyastuti, Sunaryo, dan Anggraini, 2023). Menurut

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Fitriani (2022), vermikompos memiliki kandungan unsur hara yang cukup lengkap dan mudah diserap oleh tanaman, di antaranya nitrogen (N) sebesar 2,3%, fosfor (P) sebesar 0,8%, dan kalium (K) sebesar 0,5%.

Menurut Nursanti (2023), penerapan arang sekam pada ultisol terbukti mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan pH, serta menjaga kelembapan yang sangat dibutuhkan oleh bibit kakao dalam fase awal pertumbuhan. Arang sekam mengandung sekitar 0,64% nitrogen (N), 0,35% fosfor (P), 0,75% kalium (K), serta seperti Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan karbon organik sebesar 58–65%. (Yuliani dan Handayani, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian Kuncoro dan Elfarisna (2019), penggunaan media tanam vermikompos berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*). Perlakuan terbaik diperoleh pada campuran tanah, arang sekam, dan vermikompos dengan perbandingan (1:1:1) yang memberikan hasil lebih baik pada beberapa parameter pertumbuhan seperti persentase hidup, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, serta panjang dan jumlah akar. Media tanam dengan komposisi tersebut memiliki struktur yang remah dan kaya unsur hara, sehingga mampu mendukung perkembangan akar dan meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai bagaimana pengaruh komposisi campuran media tanam dan vermikompos terhadap pertumbuhan bibit kakao.

Tujuan Penelitian adalah mengetahui pengaruh komposisi campuran media tanam dan vermikompos terhadap pertumbuhan bibit kakao dan menenetukan komposisi campuran media tanam dan vermikompos yang memberikan pertumbuhan terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 4 bulan. Penelitian dimulai bulan Februari sampai Mei 2026. Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Tanjung Pati, Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga terdapat 25 plot penelitian dengan jumlah

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

tanaman per plot sebanyak 5 tanaman, sehingga keseluruhan populasi berjumlah 125 tanaman. Sampel yang diambil dari masing – masing plot adalah 3 tanaman sampel pada setiap ulangan dengan jumlah seluruh tanaman sampel 75 tanaman, penentuan sampel dilakukan secara *Purposive sampling*. Perlakuan yang di uji adalah berbagai campuran media tanam subsoil, arang sekam dan vermikompos, sebagaimana berikut :

P0 = Subsoil : Arang Sekam (kontrol) (1,75 L : 1,75 L)

P1 = Subsoil : Arang Sekam : Vermikompos (1,16 L : 1,16 L : 1,16 L) P2 = Subsoil : Arang Sekam : Vermikompos (0,875 L : 0,875 L : 1,75L) P3 = Subsoil : Arang Sekam : Vermikompos (0,7 L : 0,7 L : 2,1 L)

P4 = Subsoil : Arang Sekam : Vermikompos (0,583 L : 0,583 L : 2,3 L)

Penempatan perlakuan dilakukan secara acak pada setiap ulangan sesuai prinsip Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data dianalisis menggunakan metode ANOVA dengan taraf 5%. Bila hasil pengujian berbeda nyata, maka akan dilanjutkan dengan DNMRT *(Duncan's New Multi Range Test)* sebagai uji lanjut untuk mengetahui seberapa besar perbedaan nya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis data dengan uji F pemberian pupuk vermikompos berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit kakao. Rata – rata tinggi bibit kakao dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata- rata tinggi bibit kakao

Perlakuan	Rata – rata (cm)
P0 (1,75 L : 1,75 L)	20.93 c
P1 (1,16 L : 1,16 L : 1,16 L)	25.00 b
P2 (0,875 L : 0,875 L : 1,75L)	24.31 b
P3 (0,7 L : 0,7 L : 2,1 L)	24.26 b
P4 (0,583 L : 0,583 L : 2,3 L)	28.10 a
KK = 9%	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan P4 menghasilkan rata-rata tinggi bibit tertinggi sebesar 28,10 cm. Perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan P3,P2,P1, dan P0. Kemudian perlakuan P0 menghasilkan rata-rata tinggi bibit terendah sebesar 20,93 cm. Perlakuan ini berbeda nyata dengan P4,P3,P2, dan P1.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Perlakuan P4 menunjukkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena komposisi media tanam sub soil dan vermikompos pada perlakuan tersebut mampu menciptakan kondisi media yang sesuai bagi pertumbuhan bibit kakao. Komposisi media tanam tersebut memberikan ruang yang cukup bagi perkembangan akar sehingga penyerapan unsur hara dapat berlangsung secara optimal.

Selanjutnya pemberian pupuk vermikompos berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit kakao sehingga dilakukan uji lanjut DNMRT rata – rata jumlah daun bibit kakao dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Bibit Kakao

Perlakuan	Rata –rata (helai)
P0 (1,75 L : 1,75 L)	7.80 d
P1 (1,16 L : 1,16 L : 1,16 L)	11.13 ab
P2 (0,875 L : 0,875 L : 1,75L)	9.93 bc
P3 (0,7 L : 0,7 L : 2,1 L)	9.53 c
P4 (0,583 L : 0,583 L : 2,3 L)	12.40 a
KK = 10%	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis pada Tabel 2, Perlakuan P4 menghasilkan rata-rata jumlah daun tertinggi, yaitu sebesar 12,40 helai daun. Perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan P3,P2, dan P0. Namun tidak berbeda nyata pada perlakuan P1. Kemudian perlakuan P0 menghasilkan rata-rata jumlah helai daun terendah, yaitu7,80. Perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan P4,P3,P2,P1, dan P0. Grafik pertumbuhan jumlah daun bibit kakao dapat dilihat pada lampiran 2b.

Tingginya jumlah daun pada perlakuan P4 dapat dikaitkan dengan kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk vermikompos, yang mampu memenuhi kebutuhan nutrisi bibit kakao untuk membentuk daun, sehingga pertumbuhan daun berlangsung lebih cepat. Pendapat ini didukung oleh Febbriana, Yakop dan Suryaningsih (2024), Vermikompos mengandung komposisi nutrisi yang seimbang. Asam humat yang terkandung didalamnya mampu meningkatkan kondisi fisik tanah dan meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme tanah serta berkontribusi terhadap kelarutan zat mineral yang tersimpan, yang kemudian menghasilkan peningkatan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

penyerapan sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman pertambahan ruas batang, jumlah daun.

Dari hasil analisis data dengan uji F pemberian pupuk vermikompos berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang daun bibit kakao sehingga dilakukan uji lanjut DNMRT rata – rata panjang daun bibit kakao dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Panjang Daun Bibit Kakao

Perlakuan	Rata – rata(cm)
P0 (1,75 L : 1,75 L)	17.34 c
P1 (1,16 L : 1,16 L : 1,16 L)	24.93 a
P2 (0,875 L : 0,875 L : 1,75L)	20.73 b
P3 (0,7 L : 0,7 L : 2,1 L)	20.72 b
P4 (0,583 L : 0,583 L : 2,3 L)	24.64 a
KK = 9%	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 3. Menunjukkan bahwa perlakuan P1 menghasilkan rata-rata panjang daun tertinggi yaitu 24,93 cm dan berbeda nyata pada perlakuan P0,P2, dan P3. Namun tidak berbeda nyata pada perlakuan P4 dengan rata-rata tinggi 24,64.Perlakuan selanjutnya yaitu P3,P2, masing-masing menghasilkan panjang daun sebesar 20,72 cm, 20,73, dan perlakuan P0 menghasilkan rata-rata terendah sebesar 17,34 cm. Peningkatan panjang daun dikarenakan oleh hormon tumbuh didalam vermikompos seperti Auksin, Sitokinin dan Giberelin yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pendapat ini didukung oleh Ahmed dan Al-Mutairi (2023), hormon tumbuh yang terkandung dalam vermikompos seperti auksin, giberelin, dan sitokinin tidak hanya memacu pertumbuhan pada satu bagian tanaman saja, tetapi juga memacu pertumbuhan seluruh bagian tumbuhan termasuk akar dan daun melalui mekanisme pembelahan dan pemanjangan sel yang terjadi secara sinergis.

Dari hasil analisis data dengan uji F pemberian pupuk vermikompos berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan lebar daun bibit kakao sehingga dilakukan uji lanjut DNMRT rata – rata lebar daun bibit kakao dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Lebar Daun Bibit Kakao

Perlakuan	Rata – rata (cm)
P0 (1,75 L : 1,75 L)	6.84 c

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

P1 (1,16 L : 1,16 L : 1,16 L)	8.95 a
P2 (0,875 L : 0,875 L : 1,75L)	7.97 ab
P3 (0,7 L : 0,7 L : 2,1 L)	7.67 bc
P4 (0,583 L : 0,583 L : 2,3 L)	8.61 ab
KK = 9%	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 4. Perlakuan P1 menghasilkan rata-rata lebar daun tertinggi yaitu 8,95 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan P0. Sedangkan perlakuan P0 menunjukkan rata-rata lebar daun terendah yaitu 6,84 cm. Perbedaan ini menunjukkan bahwa peningkatan pencampuran media tanam vermikompos pada P1 berpotensi memberikan asupan unsur hara yang lebih optimal sehingga mendukung pertumbuhan daun secara lebih baik dibandingkan P0. Pemberian pupuk vermikompos berpengaruh terhadap besarnya lebar daun karena vermikompos mengandung mikroorganisme yang dapat memperbaiki sifat tanah sehingga membantu media tanam dalam menyediakan unsur hara yang siap diserap oleh tanaman.

Dari hasil analisis data dengan uji F pemberian pupuk vermikompos berpengaruh nyata terhadap berat basah bibit kakao sehingga dilakukan uji lanjut DNMRT rata – rata berat basah bibit kakao dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Berat Basah Bibit Kakao

Perlakuan	Rata – rata (gram)
P0 (1,75 L : 1,75 L)	16.84 c
P1 (1,16 L : 1,16 L : 1,16 L)	24.67 a
P2 (0,875 L : 0,875 L : 1,75L)	20.63 b
P3 (0,7 L : 0,7 L : 2,1 L)	21.25 b
P4 (0,583 L : 0,583 L : 2,3 L)	25.35 a
KK = 11%	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan P4 menghasilkan rata-rata berat basah tertinggi yaitu 25,35 gram berbeda nyata pada perlakuan P3,P2, serta P0, namun tidak berbeda nyata pada dengan P1. Perlakuan selanjutnya yaitu P3,P2, dan P1 masing-masing menghasilkan berat basah sebesar 21,25 gram, 20,63 gram, dan 24,67 gram, sedangkan perlakuan P0 menghasilkan rata-rata terendah sebesar 16,84 gram. Kondisi di atas menunjukkan bahwa perlakuan pupuk P4 berbeda nyata dengan semua

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

perlakuan dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan P1, hal ini disebabkan oleh pupuk vermikompos pada dosis tersebut telah cukup menyediakan unsur hara N, P, K, Mg, dan Ca yang dibutuhkan bibit kakao untuk proses fisiologi dan metabolisme. Dengan demikian, proses fisiologi dan metabolisme dalam tanaman akan memacu pertumbuhan tanaman yang mengakibatkan peningkatan berat segar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh komposisi media tanam vermikompos terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.), dapat disimpulkan (1) Komposisi media tanam vermikompos berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kakao yang diamati, meliputi tinggi bibit, jumlah daun, panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, dan berat basah. (2) Perlakuan P1 (Subsoil : Arang Sekam : Vermikompos = 1,16 L : 1,16 L : 1,16 L) memberikan pertumbuhan terbaik pada parameter hasil pengamatann. Rata-rata tinggi bibit 25,00 cm, jumlah daun 11,13 helai, panjang daun 24,93 cm, lebar daun 8,95 cm, dan berat basah 24,67 gram.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, A., & Al-Mutairi, A. (2023). Role of vermicompost growth hormones in plant cellular division and elongation. *Journal of Plant Growth Regulation*, 42(3), 115–127.

Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Tanaman Perkebunan Indonesia 2023*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. (2024). *Laporan Bulanan Data Ekspor dan Impor Indonesia 2024*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. Jakarta.

Darmawijaya, M. I. (1992). *Klasifikasi Tanah: Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Febbriana, R., Yakop, U., & Suryaningsih, S. (2024). Pengaruh pemberian vermikompos terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan vegetatif tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 26(1), 45–52.

Fitriani, A. (2022). Kandungan hara vermikompos dan perannya dalam peningkatkan kesuburan tanah. *Jurnal Agroekoteknologi*, 14(2), 88–95.

Hanafiah, K. A. (2005). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.

Kementerian Pertanian. (2022). *Statistik Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan: Kakao*. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.

Kuncoro, C., & Elfarisna, E. (2019). Pengaruh media tanam vermikompos terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 4(2), 101–110.

Mulyana, E. (2019). *Prospek dan Tantangan Budidaya Kakao di Indonesia*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Nursanti, N. (2023). Pemanfaatan arang sekam dalam perbaikan sifat fisik Ultisol untuk pertumbuhan bibit tanaman perkebunan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(1), 34–42.

Suryani, E., & Hidayat, A. (2021). *Panduan Budidaya Kakao Indonesia: Varietas Forastero dan Criollo*. IPB Press. Bogor.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Widiyastuti, R., Sunaryo, S., & Anggraini, N. (2023). Efektivitas kombinasi vermikompos dan arang sekam terhadap struktur tanah dan aerasi perakaran. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 215–224.

Yuliani, S., & Handayani, T. (2021). Karakteristik kimia arang sekam dan potensinya sebagai bahan pembenah tanah. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 49(3), 280–288

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0