

Respon Pertumbuhan Baby Kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra*) Terhadap Dosis Kompos Kulit Kopi pada Tanah Ultisol

(Growth Response of Baby Kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra*) to Coffee Husk Compost Doses on Ultisol Soil)

Muhammad Faizal Danuarta^{1*}, Dede Tiara², Sekar Utami Putri², dan Abied Khafidhan²

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura, Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno-Hatta No. 10, Rajabasa Raya, Kec Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141, Indonesia

²Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno-Hatta No. 10, Rajabasa Raya, Kec Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141, Indonesia

*Penulis untuk korespondensi. e-mail: muhammadfaizaldanuarta@gmail.com

ABSTRACT

Kailan (Brassicaceae) is a Chinese vegetable rich in minerals, protein, and vitamins. Demand for kailan continues to increase with population growth, but production of cruciferous vegetables, including kailan, in Indonesia has decreased by 6.97%, from 15,037,976 tons in 2022 to 13,990,053 tons in 2023. This decline is due to the reduction in productive land due to conversion to residential and industrial uses. One solution is to utilize ultisol soil, which is abundant in Indonesia, including in Lampung, covering an area of approximately 1.5 million hectares. However, ultisol soils face challenges such as low pH and physical properties, necessitating efforts to improve soil fertility, for example, with coffee husk compost, which can improve soil structure and provide nutrients. This study aims to determine the optimal dose of coffee husk compost to increase the growth and yield of kailan on ultisol soil. The research was conducted at the Horticultural Experimental Garden of Lampung State Polytechnic in June-July 2025 using a one-factor Randomized Block Design (RAK), namely the dose of coffee husk compost: 0 tons/ha (K1), 30 tons/ha (K2), 25 tons/ha (K3), 50 tons/ha (K4), 75 tons/ha (K5), and 100 tons/ha (K6), with 6 treatments and 4 replications. Data were analyzed by ANOVA and further tested at 5% BNT. The results obtained, a dose of coffee husk compost of 75 tons/ha (K5) had a very significant effect on the parameters of plant height, number of leaves, leaf width, fresh weight of the stover, dry weight of the stover, wet weight of the roots, dry weight of the roots

Keywords: Coffee compost, kailan, ultisol soil,

Disubmit : 4 November 2025; Diterima: 4 November 2025; Disetujui : 18 November 2025

PENDAHULUAN

Tanaman kailan merupakan salah satu jenis sayuran famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) yang berasal dari negeri Cina. Tanaman kailan memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi seperti mineral, protein, dan vitamin yang dibutuhkan bagi tubuh (Ali

et al., 2021). Menurut Oktavia dan Sholihah (2018), per 100 g tanaman kailan mengandung 3500 IU vitamin A, 0,11 mg vitamin BI, 90 g air, 3,6 g lemak, 1,6 mg niasin, 78,0 mg kalsium, 1,0 mg besi, 38,0 mg magnesium dan 74,0 mg folat. Tingginya kandungan pada tanaman kailan menjadikan tanaman ini bernilai ekonomi yang tinggi. Konsumen utama tanaman kailan adalah supermarket, restoran China, Jepang, Amerika, Eropa, dan restoran berbintang serta hotel dengan harga jual yang relatif mahal (Krisnawati *et al.*, 2014).

Permintaan konsumen terhadap sayuran kailan terus meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk (Suswandi *et al.* 2022). Berdasarkan data BPS (2023), rata-rata produksi sayuran kailan menurun pada tahun 2023 hanya mencapai 13.990.053 ton/ha dimana pada tahun sebelumnya mencapai 15.037.976 ton/ha. Menurut Hidayat *et al.*, (2019), penurunan produksi dapat disebabkan berkurangnya lahan produktif untuk budidaya pertanian akibat adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi area pemukiman dan industri. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menggunakan lahan produktif yang masih tersebar di sebagian besar tanah di Lampung. Namun, lahan produktif ini memiliki sifat tanah ultisol. Tanah ultisol memiliki potensi yang cukup besar dalam pengembangan budidaya pertanian, namun dibutuhkan pengolahan tanah yang intensif.

Tanah ultisol memiliki ciri fisik pH masam (berkisar antara 3,5–5,5), kandungan bahan organik yang minim, dan kejenuhan Al yang tinggi, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman dan menyebabkan rendahnya produktivitas pertanian dan porositas yang rendah sehingga infiltrasi dan perkolasi rendah, akibatnya aliran permukaan meningkat dan terjadi erosi (Auliadseti *et al.*, 2025). Yurnanelli (2020) mengemukakan kandungan bahan organik hanya mencapai 3,95% (rendah), bobot volume 1,37 g/cm³ (sedang), dan total ruang pori (TRP) 48,55% (rendah). Untuk mengatasi permasalahan ini, perlu dilakukan upaya peningkatan kualitas kesuburan tanah melalui penggunaan bahan-bahan alami yang mampu memperbaiki sifat fisik dan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Salah satu metode yang saat ini banyak dikembangkan adalah pemanfaatan limbah pertanian sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan serta dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.

Salah satu limbah pertanian yang memiliki potensi besar untuk dijadikan pupuk organik adalah limbah kulit kopi. Kompos limbah kulit kopi diketahui mengandung unsur hara dengan nutrisi lengkap, seperti kandungan hara N (1,68%), P₂O₅ (0,11%), K₂O (1,70%), C-organik (25,48%) dan C/N ratio sebesar (15%) (Novita *et al.*, 2019). Selain itu, kompos limbah buah kopi juga memiliki kandungan kation alkalin yang tinggi sekitar 97,01 yang dapat meningkatkan pH tanah asam (Valentiah *et al.*, 2015). Oleh karena itu, dipelukan kajian lebih lanjut mengenai kompos dengan bahan dasar limbah kulit kopi. Penelitian ini bertujuan mendapatkan dosis kompos kulit kopi terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan baby kailan pada tanah ultisol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dimulai dari bulan Juni hingga Juli 2025 di Lahan Percobaan Hortikultura Politeknik Negeri Lampung. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis tanah ultisol, benih kailan Varietas Nita, limbah kulit kopi, EM4, tetes tebu, air, insectisida curacron, NPK 16:16:16, dedak, polybag ukuran 35 cm x 35 cm, sedangkan peralatan yang dibutuhkan adalah cangkul, ember, gembor, penggaris, timbangan, alat tulis, sekop, terpal.

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial. Dosis yang digunakan sebagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Setiap satuan

percobaan memiliki 8 tanaman dengan jumlah sampel sebanyak 5 tanaman yang dipilih secara acak. Total sampel yang digunakan adalah 125 sampel tanaman dari keseluruhan populasi yang terdiri dari 192 tanaman.

Pembuatan kompos kulit kopi dimulai dengan dicampurkannya kulit kopi dan dedak diatas permukaan tanah. Kulit kopi dan dedak yang sudah tercampur, disiram sedikit demi sedikit dengan larutan EM4 yang telah dilarutkan dalam 5L air hingga kelembaban mencapai 40%. Bahan yang sudah tercampur dan lembab, ditutup dengan terpal dan diaduk setiap 1 minggu sekali. Pengadukan ini berfungsi mempercepat proses dekomposisi kompos. Lama pengomposan kurang lebih 3-4 minggu dengan ciri-ciri kompos matang di tandai warna gelap kecoklatan, bau tanah segar tidak bau busuk dan tekstur remah.

Media semai yang digunakan adalah media tanah top soil dan kompos kulit kopi dengan perbandingan 1:1. Benih kailan ditanam pada *pot tray* semai yang sudah diisi dengan media semai. *Pot tray* semai yang sudah diisi dengan benih kailan, disimpan di tempat yang dinaungi dan disiram saat sore hari. Proses penyemaian ini dilakukan selama 2 minggu atau tanaman memiliki 3-4 helai daun. Media tanam yang digunakan adalah tanah ultisol yang diambil dari wilayah Pesawaran. Tanah ultisol ini dimasukkan ke dalam polybag ukuran 35x35 cm sebanyak 5 kg. Bibit kailan yang sudah berumur 2 minggu atau tanaman memiliki 3-4 helai daun, dimasukkan kedalam lubang tanam di polybag dan ditutup kembali dengan tanah. Penanaman bibit dilakukan pada sore hari untuk mengurangi stress pada tanaman. Proses pemeliharaan mencakup penyulaman, penyiraman, penyiangan, pengendalian hama penyakit, dan pemupukan. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi atau sore hari, penyiangan dilakukan setiap hari dengan melihat kondisi gulma yang tumbuh, pengendalian hama penyakit dilakukan secara preventif dan kuratif (jika ditemukan adanya gejala serangan hama penyakit maka disiram dengan insektisida Curacon 500 EC sebanyak 2mL/L).

Pemupukan anorganik dilakukan untuk memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Fadila *et al.*, (2021). Pemberian pupuk dosis 6 g/tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil terbaik tanaman kailan. Pemupukan NPK 16-16-16 dilakukan 1 kali dalam 2 menggunakan dosis 2 g/polybag yang dilarutkan kedalam air dengan volume 200 ml dan diaplikasikan secara dikocor. Dosis pemupukan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dosis perlakuan

Kode Perlakuan	Jenis Pupuk	Dosis (ton/ha)
K1	Tanpa pupuk	0
K2	Pupuk kandang kambing	30
K3	Kompos kulit kopi	25
K4	Kompos kulit kopi	50
K5	Kompos kulit kopi	75
K6	Kompos kulit kopi	100

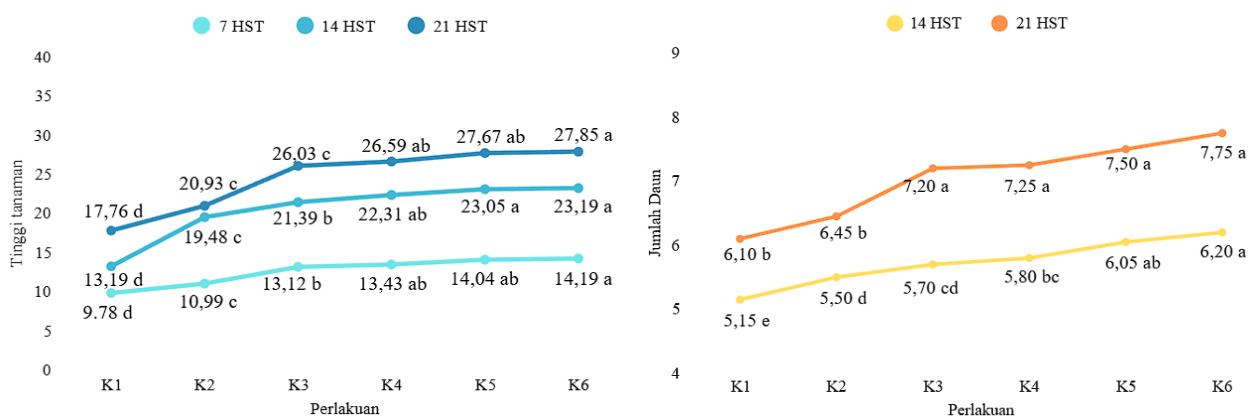
Tanaman baby kailan dipanen pada umur 3 MST di pagi hari. Dilakukan parameter pengamatan, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun pada umur 7 HST, 14 HST dan 21 HST. Bobot brangkas dan bobot akar diamati saat panen. Data yang diperoleh pada setiap variabel pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Ragam

(ANOVA). Apabila hasil analisis menunjukan berbeda nyata dilanjutkan menggunakan uji lanjut BNT dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian kompos kulit kopi pada tanah ultisol memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kailan. Tanaman kailan yang diberikan perlakuan memiliki ciri fisik perakaran yang kuat dan lebih resisten terhadap penyakit. Pengolahan awal tanah ultisol dengan penambahan kompos kulit kopi membuat tanah menjadi lebih berkualitas dan cocok untuk tanaman kailan.

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan dosis kompos kulit kopi memberikan pengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, bobot brangkas dan bobot akar pada umur 7 HST, 14 HST, dan 21 HST. Perlakuan K6 dengan penambahan kompos kulit kopi sebanyak 100 ton/ ha memiliki respon hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya (Gambar 1). Kemudian tinggi tanaman umur 14 HST pada perlakuan dosis kompos kulit kopi K6 dan K5 menghasilkan tinggi yang lebih baik dibandingkan perlakuan perlakuan K1, K2 dan K3, namun sama baiknya dengan perlakuan K4. Hal ini disebabkan kompos kulit kopi dapat memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi pada tanah ultisol serta menyediakan unsur hara bagi tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal dan memaksimalkan penyerapan air dan hara Menurut Fanuel *et al.*, (2018) C-organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah melalui perbaikan struktur tanah, agregasi, dan retensi air serta meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan untuk pembelahan sel. Pengaruh dosis kompos kulit kopi terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun dapat dilihat pada Gambar 1.

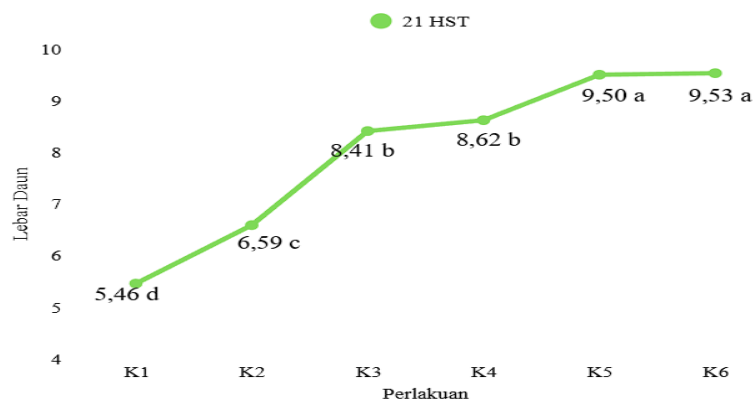


Gambar 1. Pengaruh dosis kompos kulit kopi terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun

Berdasarkan Gambar 1, aplikasi dosis kompos kulit kopi berpengaruh nyata terhadap pengamatan jumlah daun tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. Alboglabra) pada 14 dan 21 HST. Perlakuan dosis kompos kulit kopi tidak berpengaruh nyata pada semua perlakuan pada umur 7 HST pada parameter jumlah daun. Diduga karena awal penanaman pertumbuhan vegetatif masih lambat, suplai fotosintat rendah, sehingga pembentukan jumlah daun masih sama. Menurut dan Taiz *et al.* (2015) bahwa pada fase pertumbuhan awal, aktivitas meristem apikal tunas masih berfokus pada pembentukan struktur dasar dan penyesuaian fisiologis sehingga belum ada diferensiasi daun yang nyata. Kemudian jumlah daun pada 14 HST dengan perlakuan K6 (100 ton/ha) menghasilkan jumlah daun yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Selanjutnya

jumlah daun pada umur 21 HST pada perlakuan dosis K3, K4, K5, dan K6 menghasilkan jumlah daun yang paling baik dibandingkan perlakuan K1. Kompos kulit kopi mengandung N 2,443%, P 0,286% dan K 2,9% (Afrizon, 2016). Menurut Indra *et al*, (2016), menambahkan bahwa peran nitrogen sangat dibutuhkan dalam masa vegetatif, khususnya pembentukan daun, luas daun, pertambahan daun dan pembentukan hijau daun.

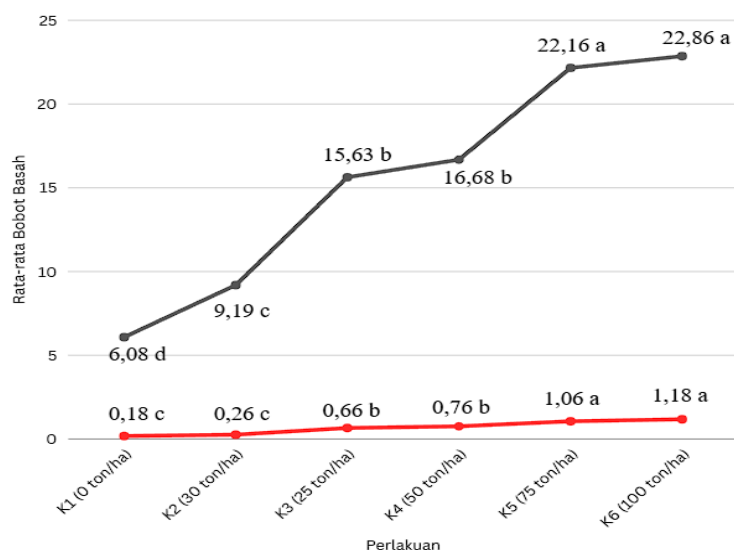
Berdasarkan Gambar 2, perlakuan dosis kompos kulit kopi terhadap lebar daun hanya berpengaruh nyata pada umur 21 HST. Pemberian dosis kompos kulit kopi sebanyak 75 ton/ha (K5) dan 100 ton/ha (K6) memberikan lebar daun yang lebih baik dibandingkan perlakuan dosis kurang dari 75 ton/ha, yaitu K1, K2, K3, dan K4. Pengaruh dosis kompos kulit kopi terhadap lebar daun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh dosis kompos kulit kopi terhadap lebar daun

Hal ini terjadi karena penambahan dosis kompos kulit kopi dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi pada tanah ultisol serta kandungan unsur hara dalam kulit kopi efektif meningkatkan lebar daun. Kompos kulit kopi mengandung N tinggi yang berperan dalam pembesaran sel dan pelebaran daun serta memiliki sifat basa yang dapat menetralkan keasaman ultisol sehingga meningkatkan ketersediaan hara (Sutanto *et al.*, 2002). Selain itu, C/N ratio yang rendah mempercepat dekomposisi sehingga unsur hara segera tersedia bagi tanaman. Penelitian oleh Nasution *et al.* (2019) menunjukkan pemberian kompos kulit kopi meningkatkan pertumbuhan vegetatif jagung di ultisol. Haryanto *et al.* (2020) melaporkan kalium meningkatkan ukuran sel epidermis daun, mendukung hasil bahwa perlakuan kompos kulit kopi dosis tinggi menghasilkan lebar daun terbesar.

Berdasarkan Gambar 3, bobot basah brangkasan dan akar umur 21 HST pada perlakuan dosis 75 ton/ha (K5), 100 ton/ha (K6) lebih baik dibandingkan 0 ton/ha (K1), 30 ton/ha pupuk kandang kambing (K2), 25 ton/ha (K3), 50 ton/ha (K4). Pengaruh dosis kompos kulit kopi terhadap bobot basah brangkasan dan akar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh dosis kompos kulit kopi terhadap bobot basah brangkasian dan akar

Hal ini diduga, kompos kulit kopi mampu meningkatkan porositas dalam tanah sehingga unsur hara yang ada di dalam tanah mudah terserap oleh, sehingga pertumbuhan tanaman dapat berlangsung secara optimal. Kompos kulit kopi juga dapat memacu penyerapan air dan hara karena mampu memperluas permukaan kontak antara akar dan tanah. Rochayati *et al.* (2022) menambahkan bahwa kompos kulit kopi juga memiliki efek ameliorasi pada tanah ultisol, yaitu meningkatkan pH tanah dari kondisi sangat masam menjadi mendekati netral, sehingga ketersediaan unsur hara makro seperti fosfor meningkat dan mendukung pembentukan biomassa tanaman secara optimal. Peningkatan bobot brangkasian basah ini berkaitan erat dengan peningkatan laju fotosintesis, luas daun, dan akumulasi biomassa tanaman, dimana unsur hara makro seperti N, P, K, serta Ca dan Mg dalam kompos kulit kopi berperan dalam pembentukan klorofil, pembelahan dan pembesaran sel, serta translokasi fotosintat menuju jaringan vegetatif tanaman (Sutanto *et al.*, 2002). Nursyamsi *et al.*, (2013) menambahkan penambahan bahan organik seperti kompos kulit kopi yang mengandung unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg) dan karbon organik yang dapat meningkatkan kualitas tanah melalui perbaikan struktur tanah, aerasi, dan retensi air yang dapat menunjang proses pembelahan dan pemanjangan sel akar (Nursyamsi *et al.*, 2013).

Berdasarkan Tabel 2, komposisi yang memiliki pengaruh yang nyata terhadap bobot kering brangkasian dan akar umur 21 HST adalah perlakuan dosis 75 ton/ha (K5), 100 ton/ha (K6). Dimana K5 dan K6 memiliki bobot kering yang lebih besar dibandingkan tanaman yang diberikan perlakuan K1, K2, K3, dan K4. Hasil ini sejalan dengan Lubis *et al.* (2025) yang mengemukakan pemberian kompos kulit kopi pada tanah ultisol meningkatkan kandungan C-organik, N total, pH, dan kapasitas tukar kation (KTK) sehingga ketersediaan hara makro siap serap meningkat dan mendukung pertumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan kompos kulit kopi pada perlakuan K5 dan K6 menghasilkan bobot kering brangkasian tertinggi karena adanya perbaikan pH tanah ultisol yang masam dan peningkatan ketersediaan unsur hara nitrogen. Saputra *et al.* (2024) dan Nainggolan (2025) menyatakan bahwa penambahan kompos kulit kopi meningkatkan permeabilitas tanah, menurunkan erodibilitas, dan meningkatkan hasil kacang tanah secara signifikan karena perbaikan sifat fisik tanah meningkatkan

perkembangan akar dan serapan hara yang berimplikasi pada peningkatan biomassa dan pertumbuhan tanaman.

Tabel 2. Pengaruh dosis kompos kulit kopi terhadap bobot kering brangkasan dan akar

Kode perlakuan dosis kulit kopi ton/ha	Rata- rata bobot kering	
	Brangkasan	Akar
K1 (0 ton/ha)	0.50 d	0.0650 d
K2 (30 ton/ha pupuk kandang kambing)	0.97 c	0.2400 c
K3 (25 ton/ha)	1.75 b	0.3000 bc
K4 (50 ton/ha)	1.74 b	0.3650 ab
K5 (75 ton/ha)	2.31 a	0.4200 a
K6 (100 ton/ha)	2.46 a	0.4400 a
BNT 5% =	0.44	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

KESIMPULAN

Hasil pembahasan yang di peroleh, dapat disimpulkan pemberian dosis kompos kulit kopi 75 ton/ha (K5) berpengaruh sangat signifikan terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, bobot basah brangkasan, bobot kering brangkasan, bobot basah akar, bobot kering akar

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, K., Sumampow, D. M., & Paulus, J. M. 2021. Respons tanaman kailan (*Brassica oleracea*) pada berbagai konsentrasi Ab Mix dengan sistem hidroponik sumbu (*Wick System*). *Jurnal Transdisiplin Pertanian*, 17(3): 1023–1030.
- Afrizon. 2016. Potensi kulit kopi sebagai bahan baku pupuk kompos di Provinsi Bengkulu. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 2(2): 25–29.
- Auliadesti, V. 2025. Pengaruh penambahan biochar kulit kopi dan abu valkanis dalam memperbaiki sifat kimia ultisol. *Journal Arunasita*, 2(1): 1–13.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2023. Produksi Tanaman Sayuran Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman. <https://www.bps.go.id/>. (diakses pada: 13 Maret 2025).
- Fanuel, L., Mucheru-Muna, M., Mugwe, J., & Mugendi, D. 2018. Soil fertility improvement using leguminous cover crops and crop residues in Central Kenya. *Agroforestry Systems*, 92(4): 999–1012.
- Fadila, A. N., Rugayah, R., Widagdo, S., & Hendarto, K. 2021. Pengaruh dosis pupuk npk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. alboglabra) pada pertanaman kedua. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3): 473–480.
- Haryanto, A., Hidayat, A., & Wijaya, H. 2020. Pengaruh pemberian kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1): 45–52.

- Hidayat, M. B. 2019. *Pengaruh Alih Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Permukiman Terhadap Hasil Produksi Padi Sawah Berbasis SIG*. [Skripsi]. UIN Jakarta. Jakarta.
- Krisnawati, D., Sugeng, T., & Kadir, M.Z. 2014. Pengaruh aerasi terhadap pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleraceae*) pada teknologi hidroponik sistem terapung di dalam dan di luar green house. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(3): 213–222.
- Novita, E., Fathurrohman, A., & Pradana, H. A. 2018. Pemanfaatan kompos blok limbah kulit kopi sebagai media tanam. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 2(2): 61–72.
- Nasution, M. Z., Lubis, M. R., & Siregar, L. A. M. 2019. Pengaruh kompos kulit kopi terhadap pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.) pada ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi*, 7(2): 99–105.
- Oktaviani, E., & Sholihah, S. M. (2018). Pengaruh pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae*) sistem vertikultur. *Jurnal Ilmu-ilmu Sosial*, 3 (1): 63–70.
- Rochayati, S., Hartatik, W., & Wulandari, D. 2022. Pengaruh pemberian kompos kulit kopi terhadap sifat kimia tanah ultisol dan pertumbuhan jagung. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 24(2): 65–72.
- Saputra, D. D. J., Refliaty, R., & Rahman, H. 2024. Pengaruh pemberian kompos kulit kopi terhadap erodibilitas tanah dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) pada ultisol. *Agroecotania*, 3(1): 101–110.
- Suswadi, S., & Agung, S. P. Analisis kelayakan usahatani kubis (*Brassica oleracea* L.) di Kabupaten Magelang. *Ejournal Uniska Kediri*, 8(1): 10– 21.
- Sutanto, R. 2002. *Pupuk Dan Pemupukan*. Bogor. Kanisius. 136 Hal.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. 2015. *Plant Physiology And Development*. Sinauer Associates. Oxford. 761 Hal.
- Valentiah, F. 2015. *Aplikasi Kompos Kulit Kopi Untuk Perbaikan Sifat Kimia dan Fisika Tanah Inceptisol Serta Meningkatkan Produksi Brokoli (Brassica oleracea L.)*. [Skripsi]. Universitas Brawijaya. Malang.
- Yurnanelli Y. 2020. Pengaruh biochar cangkang kelapa sawit dan pupuk kandang ayam terhadap distribusi pori tanah ultisol dan hasil kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 1(2): 31–6.