

Pemanfaatan Limbah Buah Jeruk sebagai Pupuk Organik Cair dan Identifikasi pH Tanah untuk Mendukung Pengelolaan Pertanian Berkelanjutan di Desa Tegalweru

Angelica Dani Ismiyati¹, Dafina Della Firnanda², Andri Prasetyo³, Fiona Fortunacio Abnerrachelzita⁴, Yosef Christianto⁵, Banafsa Safa Romadon⁶, Fierriansa Prada Prawinata⁷, Ivan Fadhilah⁸, Nafila Nur Izza⁹, Chandy Satrio Sudirman¹⁰, Faiz Verdian Ahmad¹¹

¹⁻¹¹ Universitas Sebelas Maret

*Penulis Korespondensi: angelicadani2005@student.uns.ac.id

Abstract. *This community service activity aimed to provide farmers with knowledge regarding soil conditions and to promote the utilization of citrus fruit waste in Tegalweru Village, Dau District, Malang Regency. The implementation employed a participatory approach comprising three stages: observation, demonstration, and extension. The demonstration activities included on-site soil pH testing at farmers' fields and the production of liquid organic fertilizer (POC) from citrus fruit waste at the community service (KKN) post. Testing across five plots revealed pH levels ranging from 5.0 to 5.5 classified as acidic yet still suitable for supporting citrus cultivation. Citrus fruit waste was successfully processed into POC through fermentation with EM4 and molasses over a 14-day period, after which the product was distributed to the farmers. This initiative provided practical insights into soil pH and an alternative use for citrus waste as fertilizer; however, further testing is required to determine the nutrient content and the fertilizer's effectiveness on the crops.*

Keywords: *soil pH, citrus fruit waste, liquid organic fertilizer, farmers, Tegalweru Village*

Abstrak. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada petani mengenai kondisi tanah sekaligus meningkatkan pemanfaatan limbah buah jeruk di Desa Tegalweru, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif melalui tiga tahapan, yaitu observasi, demonstrasi, dan penyuluhan. Demonstrasi meliputi pengecekan pH tanah secara langsung pada lahan petani serta pembuatan pupuk organik cair (POC) berbahan limbah buah jeruk di posko KKN. Hasil pengecekan pada lima lahan menunjukkan nilai pH 5,0-5,5 yang tergolong masam, namun masih cukup sesuai untuk mendukung budidaya tanaman jeruk. Limbah buah jeruk berhasil diolah menjadi POC melalui penambahan EM4 dan molase dengan fermentasi selama 14 hari, kemudian dibagikan kepada petani. Kegiatan ini memberikan pengetahuan praktis mengenai kondisi pH tanah serta alternatif pemanfaatan limbah buah jeruk sebagai POC, sedangkan pengujian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui kandungan unsur hara dan efektivitas POC terhadap tanaman..

Kata kunci: pH tanah, limbah buah jeruk, pupuk organik cair, petani, Desa Tegalweru

1. LATAR BELAKANG

Tanah merupakan salah satu sumber daya utama dalam kegiatan pertanian karena berfungsi sebagai media tumbuh tanaman serta menyediakan air dan unsur hara yang dibutuhkan selama proses pertumbuhan. Barrow & Hartemink, (2023) kondisi tanah yang baik sangat menentukan kemampuan tanaman dalam menyerap dan memanfaatkan unsur hara secara optimal. Salah satu sifat kimia tanah yang penting untuk diketahui adalah

tingkat kemasaman atau pH tanah. Nilai pH berperan dalam memengaruhi ketersediaan berbagai unsur hara dan proses kimia yang berlangsung di dalam tanah. Pemahaman mengenai kondisi pH tanah menjadi penting sebagai dasar dalam mengetahui kondisi lahan pertanian.

Kondisi pH tanah menjadi salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kesesuaian lingkungan tanah bagi pertumbuhan tanaman. Tanah dengan tingkat kemasaman yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat memengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pada kondisi tanah yang terlalu masam, beberapa unsur dapat menjadi lebih tersedia, sedangkan unsur hara lainnya justru dapat mengalami penurunan ketersediaan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pengelolaan tanah perlu mempertimbangkan kondisi pH agar unsur hara dapat dimanfaatkan secara lebih optimal oleh tanaman.

Pengecekan pH tanah dapat dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui kondisi kemasaman tanah pada suatu lahan. Najdenko et al. (2024) pengukuran pH tanah memberikan informasi penting yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan pengelolaan tanah yang sesuai. Kegiatan tersebut dapat dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan metode dan alat pengukuran yang sesuai. Informasi yang diperoleh dari pengecekan pH dapat membantu masyarakat dalam memahami karakteristik tanah di lahan pertanian. Kegiatan pengecekan pH tanah juga dapat menjadi bentuk edukasi praktis mengenai pentingnya mengetahui kondisi tanah sebelum melakukan pengelolaan lebih lanjut.

Pemanfaatan limbah organik juga menjadi salah satu aspek penting dalam mendukung pertanian yang berkelanjutan. Zema et al. (2018) limbah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menumpuk dan menimbulkan permasalahan bagi lingkungan. Berbagai jenis limbah organik masih memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali menjadi produk yang lebih bernilai guna. Salah satu limbah organik yang dapat dimanfaatkan adalah limbah buah-buahan, termasuk limbah buah jeruk. Pemanfaatan limbah tersebut menjadi salah satu upaya untuk mengurangi jumlah limbah sekaligus mendukung penggunaan sumber daya secara lebih optimal.

Limbah buah jeruk memiliki kandungan bahan organik yang berpotensi untuk dimanfaatkan melalui berbagai proses pengolahan. Saragih et al. (2020) salah satu bentuk pemanfaatannya adalah mengolah limbah tersebut menjadi pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair merupakan produk hasil pengolahan bahan organik yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan budidaya tanaman. Pengolahan limbah buah menjadi POC juga dapat dilakukan melalui proses yang relatif sederhana sehingga berpotensi diterapkan oleh masyarakat. Pemanfaatan limbah jeruk tidak hanya membantu mengurangi limbah, tetapi juga dapat meningkatkan nilai guna bahan yang sebelumnya tidak dimanfaatkan.

Pupuk organik cair menjadi salah satu alternatif bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Rahayu et al. (2024) pemanfaatan pupuk organik cair berbahan limbah buah telah menunjukkan potensi dalam mendukung pertumbuhan berbagai jenis tanaman. Efektivitas penggunaannya dapat dipengaruhi oleh jenis bahan, proses pembuatan, konsentrasi, dan jenis tanaman yang digunakan. Proses pembuatan dan penggunaan POC perlu dilakukan secara tepat agar manfaatnya dapat diperoleh secara optimal. Pemanfaatan POC juga dapat menjadi salah satu bentuk penerapan pertanian yang memanfaatkan sumber daya organik yang tersedia di lingkungan sekitar.

Desa Tegalweru berlokasi di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Desa ini memiliki potensi kegiatan pertanian dan sumber bahan organik yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Pemanfaatan sumber daya lokal dan pengelolaan limbah organik merupakan bagian dari upaya untuk mendukung pengelolaan pertanian yang lebih berkelanjutan. Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dilaksanakan melalui dua kegiatan utama, yaitu pengecekan pH tanah dan pembuatan pupuk organik cair berbahan limbah buah jeruk. Pengecekan pH tanah dilakukan untuk memberikan informasi awal mengenai kondisi kemasaman tanah, sedangkan pembuatan POC dilakukan sebagai bentuk pemanfaatan limbah organik yang tersedia di lingkungan masyarakat. Melalui kedua kegiatan tersebut, masyarakat diharapkan dapat memperoleh pengetahuan dan manfaat praktis dalam mengenali kondisi tanah serta meningkatkan pemanfaatan limbah organik di Desa Tegalweru.

2. METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif melalui tiga tahapan, yaitu observasi, demonstrasi, dan penyuluhan. Pendekatan ini bertujuan agar petani tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai kondisi tanah dan pemanfaatan limbah buah jeruk, tetapi juga dapat melihat secara langsung proses pengecekan pH tanah serta pembuatan pupuk organik cair (POC).

Tahap pertama adalah observasi yang dilakukan secara langsung pada lahan pertanian jeruk milik petani di Desa Tegalweru. Observasi bertujuan untuk mengetahui kondisi lahan dan kegiatan budidaya jeruk yang dilakukan oleh petani, serta mengidentifikasi potensi limbah buah jeruk yang dapat dimanfaatkan. Hasil observasi menjadi dasar dalam menentukan bentuk kegiatan yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan petani.

Tahap kedua adalah demonstrasi yang meliputi pengecekan pH tanah dan pembuatan POC berbahan dasar limbah buah jeruk. Pengecekan pH tanah dilakukan secara langsung pada lahan petani menggunakan alat pengukur pH tanah. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara langsung mengenai kondisi tingkat kemasaman tanah pada lahan pertanian. Hasil pengukuran pH kemudian dicatat sebagai informasi kondisi tanah yang akan disampaikan kepada petani. Sementara itu, demonstrasi pembuatan POC dilakukan di posko KKN karena adanya keterbatasan waktu dan tempat untuk melaksanakan proses pembuatan secara langsung di lahan petani. Pembuatan POC dilakukan dengan memanfaatkan limbah buah jeruk melalui tahapan persiapan bahan, pengolahan, pencampuran dengan bahan pendukung, fermentasi, hingga diperoleh POC.

Tahap ketiga adalah penyuluhan kepada petani mengenai hasil pengecekan pH tanah serta pemanfaatan limbah buah jeruk sebagai pupuk organik cair (POC). Materi penyuluhan meliputi penjelasan mengenai kondisi pH tanah berdasarkan hasil pengukuran, pentingnya mengetahui pH tanah dalam pengelolaan lahan, cara pembuatan POC, serta manfaat pemanfaatan limbah buah jeruk sebagai bahan organik untuk kegiatan pertanian. Penyuluhan dilakukan secara langsung dan interaktif agar petani dapat memahami informasi yang disampaikan serta mengetahui alternatif pengelolaan limbah

organik yang dapat dilakukan secara sederhana. Pada akhir kegiatan, POC yang telah dibuat sebelumnya di posko KKN dibagikan kepada petani untuk dapat dimanfaatkan pada lahan pertanian sebagai bentuk pengenalan dan pemanfaatan produk hasil pengolahan limbah buah jeruk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Desa Tegalweru dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu observasi, demonstrasi, dan penyuluhan. Kegiatan ini berfokus pada pengenalan kondisi tanah melalui pengecekan pH serta pemanfaatan limbah buah jeruk menjadi pupuk organik cair (POC). Rangkaian kegiatan dilaksanakan dengan melibatkan petani sebagai sasaran utama, sehingga informasi yang diberikan dapat disesuaikan dengan kondisi lahan dan potensi yang terdapat di lingkungan sekitar. Pelaksanaan kegiatan diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan petani mengenai kondisi tanah sekaligus memberikan alternatif pemanfaatan limbah buah jeruk yang tersedia di lingkungan pertanian.

Observasi Kondisi Lahan dan Potensi Limbah Buah Jeruk

Tahap awal kegiatan dilakukan melalui observasi secara langsung pada lahan pertanian jeruk milik petani di Desa Tegalweru. Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi umum lahan, kegiatan budidaya yang dilakukan, serta potensi buah jeruk yang terdapat di lokasi. Selain itu, observasi juga dilakukan untuk melihat keberadaan buah jeruk yang tidak termanfaatkan sehingga berpotensi menjadi limbah organik.

Hasil observasi menunjukkan bahwa kegiatan pertanian jeruk di Desa Tegalweru memiliki potensi bahan organik yang dapat dimanfaatkan kembali. Keberadaan buah jeruk yang tidak termanfaatkan menjadi salah satu dasar pemilihan limbah buah jeruk sebagai bahan dalam pembuatan POC. Pemanfaatan limbah tersebut diharapkan dapat mengurangi pembuangan bahan organik yang masih memiliki potensi untuk diolah sekaligus memberikan nilai guna tambahan bagi kegiatan pertanian.

Observasi terhadap kondisi lahan juga menjadi dasar dalam pelaksanaan pengecekan pH tanah. Informasi mengenai kondisi lahan diperlukan agar kegiatan pengecekan dan penyuluhan yang dilakukan dapat lebih sesuai dengan kondisi pertanian yang dihadapi oleh petani. Dengan demikian, kegiatan tidak hanya berfokus pada

pemanfaatan limbah, tetapi juga memberikan informasi mengenai salah satu karakteristik penting tanah yang berkaitan dengan pengelolaan lahan pertanian.



Gambar 1. Observasi ke Lahan Jeruk Petani Desa Tegalweru

Demonstrasi Pengecekan pH Tanah

Demonstrasi pengecekan pH tanah dilakukan secara langsung pada lima lahan pertanian jeruk milik petani di Desa Tegalweru. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai kondisi tingkat kemasaman tanah pada lahan yang digunakan untuk budidaya jeruk. Pengecekan dilakukan menggunakan alat pengukur pH tanah secara langsung di lahan, sehingga petani dapat melihat proses pengukuran dan mengetahui kondisi tanah pada lahan yang mereka kelola.



Gambar 2. Pengecekan pH Tanah di Lahan Jeruk Petani Desa Tegalweru

Hasil pengecekan menunjukkan bahwa nilai pH tanah pada kelima lahan berada pada kisaran 5,0-5,5. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tanah pada lokasi pengamatan

tergolong masam. pH dengan kisaran tersebut masih cukup sesuai untuk mendukung pertumbuhan tanaman jeruk, sehingga kondisi pH pada lahan yang diamati masih dapat menunjang kegiatan budidaya jeruk.

Tabel 1. Hasil Pengecekan pH Tanah pada Lahan Pertanian Jeruk

Titik Lahan	Nilai pH	Keterangan
Lahan 1	5,0 - 5,5	Masam
Lahan 2	5,0 - 5,5	Masam
Lahan 3	5,0 - 5,5	Masam
Lahan 4	5,0 - 5,5	Masam
Lahan 5	5,0 - 5,5	Masam

Hasil pengecekan pH tanah tersebut menjadi informasi awal bagi petani dalam mengenali kondisi lahan yang selama ini dikelola. Nilai pH yang diperoleh menunjukkan bahwa kelima lahan memiliki kondisi kemasaman yang relatif seragam, yaitu berada pada kisaran 5,0–5,5. Kondisi tersebut masih cukup sesuai untuk budidaya tanaman jeruk, sehingga dalam kegiatan ini tidak dilakukan tindakan koreksi pH seperti pengapuran. Pengecekan pH lebih diarahkan sebagai kegiatan edukatif untuk meningkatkan pemahaman petani mengenai pentingnya mengetahui kondisi tanah sebelum menentukan bentuk pengelolaan lahan.

Penyampaian hasil pengukuran kepada petani juga menjadi bagian penting dalam kegiatan karena petani dapat mengetahui kondisi tanah berdasarkan hasil pengukuran secara langsung, bukan hanya berdasarkan kondisi visual lahan. Dengan mengetahui nilai pH tanah, petani memiliki informasi dasar yang dapat digunakan dalam mempertimbangkan pengelolaan lahan dan pemeliharaan tanaman jeruk. Pemantauan kondisi pH secara berkala juga dapat dilakukan untuk mengetahui apabila terjadi perubahan kondisi tanah dari waktu ke waktu.

Kegiatan juga diarahkan pada pemanfaatan potensi bahan organik yang terdapat di lingkungan sekitar lahan pertanian, khususnya limbah buah jeruk. Hasil observasi menunjukkan adanya potensi limbah buah jeruk yang dapat dimanfaatkan kembali. Limbah tersebut kemudian dipilih sebagai bahan dalam pembuatan pupuk organik cair

(POC) sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah organik yang sederhana dan dapat diperkenalkan kepada petani.

Demonstrasi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah Jeruk

Selain pengecekan pH tanah, kegiatan juga dilakukan melalui demonstrasi pembuatan pupuk organik cair (POC) dengan memanfaatkan limbah buah jeruk. Pembuatan POC dilaksanakan di posko KKN karena adanya keterbatasan waktu dan tempat untuk melakukan proses pembuatan secara langsung di lahan petani. Meskipun demikian, hasil pembuatan POC kemudian dibawa dan diperkenalkan kepada petani pada saat kegiatan di lahan.

Proses pembuatan POC dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu persiapan alat dan bahan kemudian dilanjutkan dengan pemotongan limbah buah jeruk lalu dilakukan pencampuran dengan EM4 pertanian dan molase. EM4 pertanian berfungsi sebagai cairan bio dekomposer yang berisi kumpulan mikroorganisme baik untuk menyuburkan tanah dan mempercepat fermentasi bahan organik sedangkan molase berfungsi sebagai sumber karbohidrat dan energi utama yang sangat dibutuhkan untuk makanan mikroorganisme dalam proses fermentasi. Terakhir adalah tahap fermentasi selama 14 hari lalu saat fermentasi selesai maka dilakukan penyaringan untuk dikemas ke dalam botol pupuk. Limbah buah jeruk yang sebelumnya tidak termanfaatkan diolah melalui proses tersebut sehingga menghasilkan produk dalam bentuk pupuk organik cair.



Gambar 3. Proses Pembuatan POC Limbah Buah Jeruk

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa limbah buah jeruk dapat diolah menjadi POC melalui proses yang relatif sederhana. Pemanfaatan limbah tersebut memberikan alternatif pengelolaan bahan organik yang tersedia di lingkungan sekitar. Kegiatan ini juga memperkenalkan kepada petani bahwa limbah hasil pertanian tidak selalu harus dibuang, tetapi dapat diolah kembali menjadi bahan yang berpotensi digunakan dalam kegiatan budidaya. Namun, dalam kegiatan ini belum dilakukan pengujian laboratorium terhadap kandungan hara POC, sehingga manfaat POC yang dibahas dalam kegiatan lebih diarahkan pada potensinya sebagai alternatif pemanfaatan limbah organik. Pengujian lebih lanjut, seperti kandungan unsur hara, dapat dilakukan untuk mengetahui kualitas POC secara lebih spesifik.

Penyuluhan Mengenai Kondisi pH Tanah dan Pemanfaatan POC

Tahap selanjutnya adalah penyuluhan kepada petani mengenai hasil pengecekan pH tanah serta pembuatan dan pemanfaatan POC dari limbah buah jeruk. Penyuluhan dilakukan secara langsung setelah kegiatan pengecekan di lahan sehingga hasil pengukuran pH dapat langsung disampaikan dan didiskusikan bersama petani.

Materi mengenai pH tanah disampaikan berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh di lahan petani. Petani diberikan informasi mengenai nilai pH tanah yang diperoleh serta kategori kondisi tanah berdasarkan nilai tersebut. Penyampaian informasi berdasarkan hasil pengukuran secara langsung diharapkan dapat membantu petani memahami kondisi lahannya dengan lebih mudah karena informasi yang diberikan berasal dari lahan yang mereka kelola.

Selain itu, penyuluhan mengenai POC mencakup penjelasan mengenai bahan yang digunakan, tahapan pembuatan, serta manfaat pemanfaatan limbah buah jeruk. Petani juga diberikan informasi mengenai cara pemanfaatan POC yang telah dibuat. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif sehingga petani dapat berdiskusi dan menyampaikan pertanyaan berkaitan dengan kondisi tanah maupun pemanfaatan limbah buah jeruk.



Gambar 4. Penyuluhan Hasil Identifikasi pH dan POC Limbah Buah Jeruk

Pada akhir kegiatan, POC yang telah dibuat di posko KKN dibagikan kepada petani. Pembagian POC menjadi bentuk pengenalan produk hasil pengolahan limbah buah jeruk sekaligus memberikan kesempatan kepada petani untuk memanfaatkan produk tersebut pada lahan pertanian mereka. Dengan adanya pemberian produk secara langsung, kegiatan tidak hanya berhenti pada penyampaian informasi dan demonstrasi, tetapi juga menghasilkan luaran berupa POC yang dapat dimanfaatkan oleh petani.



Gambar 5. Pembagian POC Limbah Buah Jeruk ke Petani

Keterkaitan Pengecekan pH Tanah dan Pemanfaatan Limbah Buah Jeruk

Kegiatan pengecekan pH tanah dan pembuatan POC saling mendukung dalam memberikan pemahaman kepada petani mengenai pengelolaan lahan dan pemanfaatan sumber daya yang tersedia di lingkungan sekitar. Pengecekan pH memberikan informasi mengenai kondisi tanah pada lahan pertanian, sedangkan pembuatan POC memberikan alternatif pemanfaatan limbah buah jeruk yang sebelumnya berpotensi tidak termanfaatkan.

Kegiatan yang dilakukan secara langsung di lahan juga memberikan nilai edukatif bagi petani karena hasil pengecekan pH dapat langsung dikaitkan dengan kondisi lahan yang mereka kelola. Demonstrasi pembuatan POC menunjukkan bahwa limbah buah jeruk dapat diolah menjadi produk yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam kegiatan pertanian. Pendekatan berupa pemberian informasi yang disertai praktik langsung digunakan untuk memberikan gambaran praktis agar masyarakat lebih mudah memahami penerapan kegiatan.

Kegiatan ini tidak hanya menghasilkan informasi mengenai kondisi pH tanah dan produk POC, tetapi juga memberikan pengetahuan praktis kepada petani mengenai pentingnya mengenali kondisi tanah serta mengelola limbah organik secara lebih optimal. Keberlanjutan pemanfaatan POC oleh petani tentunya masih memerlukan pemantauan lebih lanjut, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan atau produktivitas tanaman.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Tegalweru telah dilaksanakan melalui tahapan observasi, demonstrasi, dan penyuluhan yang berfokus pada pengecekan pH tanah serta pemanfaatan limbah buah jeruk menjadi pupuk organik cair (POC). Hasil pengecekan pada lima lahan pertanian jeruk menunjukkan nilai pH sebesar 5,0–5,5 yang tergolong masam, namun masih cukup sesuai untuk mendukung budidaya tanaman jeruk. Limbah buah jeruk juga berhasil dimanfaatkan menjadi POC melalui proses pengolahan dan fermentasi, kemudian diperkenalkan dan dibagikan kepada petani. Kegiatan ini memberikan pengetahuan kepada petani mengenai kondisi pH tanah serta cara dan manfaat pemanfaatan limbah buah jeruk sebagai POC. Ke depannya, pengecekan pH tanah dapat dilakukan secara berkala, sedangkan POC dapat dikembangkan melalui pengujian kandungan unsur hara dan efektivitasnya terhadap tanaman sehingga pemanfaatannya dapat dilakukan secara lebih optimal dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Seksi Pengelola KKN, Subdirektorat KKN dan Organisasi Kemahasiswaan, Direktorat Kemahasiswaan Universitas Sebelas Maret yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan Kuliah Kerja Nyata periode Juli–Agustus 2026. Apresiasi juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Tegalweru atas dukungan dan kerja sama selama pelaksanaan program pengabdian masyarakat. Terima kasih disampaikan kepada Kelompok Tani Desa Tegalweru sebagai mitra kegiatan atas partisipasi dan keterlibatan aktif dalam seluruh rangkaian pelaksanaan program.

DAFTAR REFERENSI

- Barrow, N. J., & Hartemink, A. E. (2023). The effects of pH on nutrient availability depend on both soils and plants. *Plant and Soil*, 487, 21–37. <https://doi.org/10.1007/s11104-023-05960-5>
- Najdenko, E., Lorenz, F., Dittert, K., & Olf, H.-W. (2024). Rapid in-field soil analysis of plant-available nutrients and pH for precision agriculture: A review. *Precision Agriculture*.
- Zema, D. A., Calabrò, P. S., Folino, A., Tamburino, V., Zappia, G., & Zimbone, S. M. (2018). Valorisation of citrus processing waste: A review. *Waste Management*, 80, 252–273. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.09.024>.
- Saragih, G. D. N., Amri, C., & Fauzie, M. M. (2020). Pemanfaatan limbah buah jeruk sebagai bahan pupuk organik cair. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(2). <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v12i2.1026>.
- Rahayu, Y. S., Rositawati, R., & Hadija, Y. (2024). Pemanfaatan pupuk organik cair limbah buah-buahan dengan metode tetes terhadap pertumbuhan tanaman kailan. *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(2), 58–69. <https://doi.org/10.33474/folium.v8i2.22203>.