

## Smart Farming: Pelatihan Alat Ukur Kebutuhan Air pada Budidaya Sayuran di Desa Alitupu, Kabupaten Poso

Jusriadi<sup>1</sup>, Desi Wahyuni Arsih<sup>2</sup>, Asgar Taiyeb<sup>3</sup>,  
Burhanuddin Nasir<sup>4</sup>, Sri Anjar Lasmini<sup>5</sup>, dan Flora Pasaru<sup>6</sup>

<sup>1,2,5</sup>Program Studi Agroteknologi Universitas Tadulako, Jalan Sukarno-Hatta, Palu, Indonesia, 94118

<sup>3</sup>Program Studi Kehutanan Tanaman Universitas Tadulako, Jalan Sukarno-Hatta, Palu, Indonesia, 94118

<sup>4,6</sup>Program Studi Proteksi Tanaman Universitas Tadulako, Jalan Sukarno-Hatta, Palu, Indonesia, 94118

*Correspondence:* Jusriadi (jusriadi.mufc@gmail.com)

*Received: 01 July 2025 – Revised: 30 July 2025 - Accepted: 30 Aug 2025 - Published: 30 Sept 2025*

**Abstrak.** Kecamatan Lore Utara dikenal sebagai kawasan pengembangan komoditi sayuran di Kabupaten Poso. Untuk pertumbuhan tanaman sayuran yang optimal dibutuhkan pengolahan lahan yang tepat. Faktor penting yang mempengaruhi kualitas tanah untuk tanaman sayuran yaitu kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah, dan permasalahan yang sering dihadapi petani adalah kesulitan dalam memonitoring kondisi tanah yang ideal untuk pertumbuhan tanaman. Program pengabdian yang diikuti oleh 20 orang petani sebagai mitra bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan petani dalam menggunakan *soil analyzer* dan *soil moisture* meter untuk penentuan kebutuhan air dalam budidaya sayuran dan unsur hara tanah secara presisi agar dapat meningkatkan efisiensi pemberian air. Metode pelaksanaan yang diterapkan adalah penyuluhan, demonstrasi alat, praktik lapangan, dan evaluasi. Hasil yang dicapai menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan petani sebesar 85%, serta kemampuan dalam membaca dan memanfaatkan data dari alat untuk pengambilan keputusan agronomis. Pengukuran tanah menunjukkan sebagian lahan kekurangan nitrogen dan memiliki kelembaban rendah, sehingga petani dapat segera menyesuaikan pemupukan dan penyiraman. Respon petani sangat positif, dan sebagian besar menyatakan kesediaan untuk menerapkan teknologi tersebut secara berkelanjutan. Kegiatan tersebut juga membuktikan bahwa pelatihan teknologi tepat guna berbasis data mampu mendorong modernisasi pertanian di daerah terpencil khususnya di Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso.

**Kata kunci:** Air tanah, kelembaban, pH tanah, pertumbuhan dan perkembangan, tanaman sayuran

### PENDAHULUAN

Desa Alitupu terletak di Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso, merupakan salah satu desa penghasil sayuran yang terletak di dataran tinggi yang dikelilingi oleh pegunungan dan hutan tropis. Jenis sayuran yang ditanam oleh petani antara lain: kubis, kubis bunga, wortel, bawang daun, kentang, dan berbagai jenis sayuran segar lainnya. Salah satu kelompok tani yang aktif dalam melakukan usaha tani sayuran adalah kelompok tani SIPAMASE-MASE. Kelompok tani tersebut beranggotakan 30 orang. Jenis komoditi sayuran yang ditanam adalah kol, kubis, bawang daun, selederi, kentang, tomat, cabai, dan bawang merah. Dalam melakukan kegiatan usaha tani, kelompok tani tersebut masih dilakukan secara konvensional, dengan penggunaan pupuk anorganik dan pestisida yang cukup tinggi. Kelompok tani belum menggunakan peralatan yang dapat mengukur kandungan unsur hara tanah dan kebutuhan air yang optimal agar kebutuhan pupuk dapat ditentukan oleh petani. Alat ukur yang dimaksud adalah *soil analyzer* dan *soil moisture*

meter



**Gambar 1. Peta administrasi Kabupaten Poso**

Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya mengkonsumsi produk organik, permintaan terhadap sayuran organik pun terus meningkat. Sayuran organik dianggap lebih sehat karena bebas dari residu pestisida dan bahan kimia sintesis yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Selain itu, budidaya organik dapat meningkatkan kualitas tanah, menjaga keseimbangan ekosistem, dan mengurangi jejak karbon dalam sistem produksi pangan. Sayuran organik tidak hanya memberikan manfaat kesehatan bagi konsumen karena bebas dari residu pestisida kimia, tetapi juga mendukung kelestarian lingkungan dengan mengurangi penggunaan bahan kimia sintesis (Nitzko, 2024).

Penerapan budidaya sayuran organik oleh petani masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan pengetahuan petani, rendahnya akses terhadap teknologi pertanian modern, serta kurangnya dukungan dari aspek pemasaran produk organik. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya organik sekaligus memperkuat ketahanan pangan lokal yakni melalui penerapan *smart farming* (Budiharto, 2019; Desiyani et al., 2021). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi budidaya sayuran adalah penggunaan alat *soil analyzer* dan *soil moisture* meter.

*Soil analyzer* berfungsi untuk mengukur pH tanah serta kandungan unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Sementara itu, *soil moisture* meter dapat memberikan informasi tentang tingkat kelembaban tanah secara cepat dan akurat. Dengan adanya data ini, petani dapat mengambil keputusan yang lebih tepat terkait penyiraman dan pemupukan, sehingga produktivitas lahan dapat ditingkatkan (Candra & Maulana, 2019).

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan penggunaan alat *soil analyzer* dan *soil moisture* meter kepada anggota Kelompok Tani Sipamase-mase. Diharapkan pelatihan ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memanfaatkan teknologi tepat guna untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam budidaya sayuran.

## MASALAH

Hasil survey lokasi dan wawancara dengan ketua mitra terdapat masalah utama yang akan diselesaikan melalui program kemitraan masyarakat ini, yaitu: Keterbatasan pengetahuan tentang teknik budidaya organik yang efektif dan efisien, minimnya akses terhadap teknologi pertanian modern seperti sensor tanah dan sistem irigasi otomatis, kualitas tanah yang menurun akibat penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang, kurangnya pengendalian hama dan penyakit tanaman secara alami tanpa pestisida kimia.

## METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini menggunakan metode pelatihan, demonstrasi dan pendampingan kepada kelompok sasaran. Tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan pengabdian adalah sosialisasi kepada masyarakat, penyuluhan dan pelatihan teknik budidaya tanaman hortikultura khususnya tanaman sayuran segar, dan pelatihan teknik penggunaan peralatan *soil analyzer* dan *soil moisture* meter agar dapat menentukan kebutuhan air secara efisien dalam kegiatan budidaya sayuran organik berbasis *smart farming*. Kegiatan pengabdian tersebut dilaksanakan pada kelompok tani Sipamase-mase Desa Alitupu Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso, dan berlangsung sejak Bulan Mei sampai dengan Juli 2025.

Untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan kegiatan, dievaluasi dengan menggunakan kuesioner yang berisi sejumlah pertanyaan terstruktur yang berkaitan dengan topik pelatihan, diberikan sebelum (*pretest*) dan setelah kegiatan (*postest*), dengan kriteria, yaitu: (i) Baik: bila partisipasi, pengetahuan dan keterampilan  $\geq 75\%$ ; (ii) Sedang: bila partisipasi, pengetahuan dan keterampilan 50-75%, dan (iii) Kurang: bila partisipasi, pengetahuan dan keterampilan  $\leq 50\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengenalan *soil analyzer* dan *soil moisture* meter



**Gambar 2.** Contoh alat *soil analyzer*

Deskripsi: Main color: black, PH measuring range: 4.0-10.0, Battery: 9V battery, Item size: 300 \* 55mm / 11.8 \* 2.2in, Package size: 310 \* 65 \* 40mm / 12.2 \* 2.6 \* 1.6in, Package weight: 148g / 5.2ounce. Kegunaan: analisis tanah

### 2. Pengenalan Soil Tester Soil pH Meter sebagai Kontrol Kelembaban Tanah



**Gambar 3.** Contoh alat soil moister

pH meter soil tester merupakan sebuah alat untuk kontrol kelembaban tanah sangat penting bagi pengguna dibidangnya. Kelembaban tanah biasanya mengungkapkan dalam satuan disebut pH, istilah umumnya asing bagi orang-orang yang menggeluti, dengan menggabungkan pH dengan moisture meter.

pH Meter merupakan alat elektronik yang berfungsi mengukur pH yang prinsipnya berdasarkan potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan di dalam elektroda sedangkan soil tester juga berfungsi untuk mengukur pH dan kelembaban tanah. Meskipun

cenderung berpikir bahwa jumlah yang tepat dari kelembaban ke tanah cukup untuk pertumbuhan sayur, keasaman berlebihan atau kebasahan atau uap air kekurangan akan menghambat penyerapan efektif nutrisi. Oleh karena itu, untuk menumbuhkan tanaman yang baik, perhatian harus diberikan pada hubungan antara keasaman tanah dan kelembaban.

Pada pengenalan alat *soil analyzer* dan *soil moisture* meter, tim pelaksana memperkenalkan kedua peralatan tersebut kepada peserta (anggota kelompok tani mitra) dan menjelaskan secara detail cara kerja dan cara penggunaan kedua alat tersebut. Selanjutnya kedua jenis peralatan tersebut diberikan kepada kelompok tani untuk digunakan. Suasana pelaksanaan pelatihan pengenalan alat ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Suasana pelatihan pengenalan alat *soil analyzer* dan *soil moisture* meter

## **2. Penggunaan *soil analyzer* dan *soil moisture* meter untuk penentuan kebutuhan air dalam budidaya sayuran**

*Soil analyzer* dan *soil moisture* meter diujicobakan pada lahan pertanaman tomat milik salah seorang anggota kelompok tani mitra untuk menentukan apakah lahan tersebut sudah sesuai dan memenuhi standar kebutuhan yang optimal untuk budidaya tanaman sayuran. Ketua dan beberapa orang anggota kelompok tani mitra melakukan praktek penggunaan alat tersebut di areal pertanaman tomat milik petani, didampingi oleh ketua dan anggota tim pelaksana kegiatan serta mahasiswa. Pada kegiatan pelatihan penggunaan alat tersebut juga dilatih cara membaca dan menafsirkan hasil pengukuran dari peralatan tersebut. Cara penggunaan peralatan *soil analyzer* dan *soil moisture* meter ditunjukkan seperti Gambar 6.

Hasil yang dicapai dalam pelatihan ini yaitu peserta trampil dalam menggunakan *soil analyzer* dan *soil moisture* meter sehingga petani mengetahui kondisi areal usaha taninya.



**Gambar 6.** Pelatihan cara membaca dan menafsirkan hasil pengukuran alat *soil analyzer* dan *soil moisture meter*

Hasil-hasil riset sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *soil moisture* meter mampu meningkatkan efisiensi irigasi hingga 30% tanpa mengurangi hasil panen (Cucho-Padin et al., 2020; Purnomo et al., 2021), sedangkan pemanfaatan *soil analyzer* dapat meningkatkan akurasi pemupukan dan mencegah terjadinya over-fertilization yang merusak tanah dan menurunkan kualitas lingkungan (Mustofa et al., 2022; Al-Jabri, 2013).

Secara strategis, kegiatan ini juga sejalan dengan program nasional dalam mendorong transformasi pertanian menuju pertanian presisi (precision agriculture), yang menekankan pada pengambilan keputusan berbasis data, efisiensi penggunaan input, serta peningkatan keberlanjutan usaha tani (Kementerian Pertanian RI, 2020). Dengan mengadopsi teknologi yang sederhana namun tepat guna, petani di daerah terpencil seperti Desa Alitupu dapat turut berpartisipasi dalam modernisasi pertanian.

### 3. Hasil Praktik Lapangan

Dalam praktik, peserta berhasil melakukan: Pengukuran pH tanah dengan *soil analyzer*, ditemukan pH tanah rata-rata 5,8 (sedikit masam), mengindikasikan perlunya penambahan dolomit, pengukuran kadar NPK menunjukkan kekurangan unsur nitrogen pada

sebagian besar lahan, dan pengukuran kelembaban tanah menunjukkan perbedaan signifikan antar petak, dengan beberapa lahan mengalami kelembaban <30% (kategori kering), padahal tanaman sedang dalam fase pertumbuhan vegetatif. Berdasarkan hasil tersebut, tim pengabdian memberikan rekomendasi pemupukan berbasis data, dan menyarankan penjadwalan penyiraman yang lebih efisien (Gambar 7). Efisiensi penggunaan air dalam budidaya sayuran tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil, tetapi juga pada keberlanjutan sumber daya alam dan pengurangan biaya produksi (Harmanto et al., 2018).



Gambar 7. Areal lahan yang dideteksi dengan alat *soil analyzer* dan *soil moisture meter*

#### 4. Partisipasi dan respon peserta

Pelatihan diikuti oleh 20 orang anggota aktif Kelompok Tani Sipamase-mase, terdiri dari petani laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 25–60 tahun. Tingkat kehadiran mencapai 100% selama dua hari kegiatan, menunjukkan antusiasme dan kepedulian tinggi terhadap inovasi pertanian.

Hasil pre-test menunjukkan bahwa 76% peserta belum pernah menggunakan alat pengukur tanah, dan sebagian besar tidak mengetahui unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman. Setelah pelatihan, hasil post-test menunjukkan peningkatan pemahaman sebesar 85%, terutama dalam aspek: Mengenali fungsi alat, menggunakan alat secara mandiri, dan membaca dan menafsirkan hasil pengukuran. Sebagian besar peserta menyatakan bahwa pelatihan ini: Sangat bermanfaat (92%), mudah dipahami (88%), dan ingin diadakan kembali dengan topik lain (100%). Petani juga menyatakan minat untuk mencoba alat secara rutin dan ingin mendapatkan pelatihan lanjutan, seperti yang terkait dengan sistem irigasi tetes atau teknologi tepat guna pertanian lainnya.

## KESIMPULAN

1. Pelatihan penggunaan *soil analyzer* dan *soil moisture* meter bagi Kelompok Tani Sipamase-mase berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan petani dalam mengelola air dan unsur hara secara presisi.
2. Anggota petani mitra yang terlibat pada kegiatan pengabdian ini mampu menggunakan alat, menafsirkan data, dan menyesuaikan praktik agronomi berdasarkan informasi aktual. Kegiatan tersebut menunjukkan efektivitas teknologi tepat guna dalam mendorong modernisasi pertanian khususnya di Desa Alitupu.
3. Dengan pemberian bantuan peralatan kepada kelompok tani mitra diharapkan terjadi keberlanjutan program terutama dalam menentukan kecukupan hara dan air dalam berusaha tani sehingga dapat mengefisienkan sumberdaya yang dimiliki oleh petani.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksan kegiatan pengabdian menyampaikan terima kasih kepada: Kelompok Tani Sipamase-mase di Desa Alitupu, Kecamatan Lore Utara, Kabupaten Poso, atas partisipasi aktif dan semangat belajar selama kegiatan berlangsung, serta Pemerintah Desa Alitupu atas dukungan penuh dalam kegiatan PPM ini. PPM Skema PKM ini terlaksana atas pembiayaan Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi, RI tahun 2025, dengan nomor kontrak 110/C3/DT.05.00/PM/2025 tanggal 28 Mei 2025 dan nomor 0951/UN28.16/AL.04/2025 tanggal 4 Juni 2025. Semoga kegiatan ini memberikan manfaat berkelanjutan dan menjadi inspirasi pengembangan pertanian berbasis data di wilayah lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jabri, M. (2013). Teknologi uji tanah untuk penyusunan rekomendasi pemupukan berimbang tanaman padi sawah. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6(1), 11–22.
- Budiharto, W. (2019). Inovasi Digital di Industri Smart Farming: Konsep dan Implementasi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*.
- Candra, J. E., & Maulana, A. (2019). Penerapan *Soil moisture* Sensor Untuk Desain System Penyiram Tanaman Otomatis. *Snistek*, 2, 109–114.
- Cucho-Padin, G., Loayza, H., Palacios, S., Balcazar, M., Carbajal, M., & Quiroz, R. (2020). Development of low-cost remote sensing tools and methods for supporting smallholder agriculture. *Applied Geomatics*, 12(3), 247–263. <https://doi.org/10.1007/s12518-019-00292-5>



- Desiyani, R. E., Bakhri, S., & Sucihati, P. (2021). Teknologi tepat guna “Alat ukur kesuburan tanah sederhana” di Kampung Gembor Udik. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 2(2), 210–215. <https://doi.org/10.46306/jabb.v2i2.118>
- Gerhards, M., Rock, G., Schlerf, M., & Udelhoven, T. (2016). Water stress detection in potato plants using leaf temperature, emissivity, and reflectance. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 53, 27–39. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2016.08.004>
- Harmanto, H., Sudradjat, D., & Setiawan, B. I. (2018). Efisiensi penggunaan air irigasi tetes pada tanaman hortikultura. *Jurnal Irigasi*, 13(1), 45–52
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). *Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020–2024*. Jakarta: Kementan RI
- Mustofa, M., Arifin, M. A., & Wibowo, A. (2022). Aplikasi soil tester sebagai pendukung pemupukan berimbang pada pertanian ramah lingkungan. *Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 115–122
- Nitzko, S. (2024). Consumer evaluation of food from pesticide-free agriculture in relation to conventional and organic products. *Farming System*, 2(4), 100112. <https://doi.org/10.1016/j.farsys.2024.100112>
- Purnomo, R., Nuryanto, D., & Nugroho, A. D. (2021). Pemanfaatan *soil moisture* sensor untuk optimasi penyiraman tanaman. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 39(1), 1–10.
- Sunarsih, T., Rahmadani, S., & Hadi, W. (2020). Pelatihan penggunaan AI

