SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan
Volume 10, Nomor 5, Oktober 2026, hal. 5320 – 5331
ISSN : 2614-5251 (*print*) | ISSN : 2614-526X (elektronik)

Pendampingan perancangan tata letak sistem irigasi tetes pada budidaya bawang merah di kelompok tani Kumbang Jantan Nagari Alahan Panjang Kabupaten Solok

Delvi Yanti[1], Meisilva Erona[2], Rahmi Awalina[3]

[1]Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Indonesia
[2]Program Studi S1 Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Indonesia

Penulis korespondensi : Delvi Yanti
E-mail : delviyanti@ae.unand.ac.id

Diterima: 25 Agustus 2026| Direvisi: 05 Oktober 2026| Disetujui: 11 Oktober 2026| Online: 31 Oktober 2026
© Penulis 2026

Abstrak
Kelompok Tani Kumbang Jantan di Nagari Alahan Panjang, Kabupaten Solok, merupakan kelompok tani bawang merah yang menghadapi permasalahan pengelolaan air akibat sistem penyiraman yang masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi air belum merata, meningkatkan kebutuhan tenaga kerja, dan berpotensi menurunkan efisiensi penggunaan air, terutama pada kondisi ketersediaan air yang terbatas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan petani mengenai sistem irigasi tetes serta menghasilkan rancangan tata letak irigasi tetes yang sesuai dengan kondisi lahan budidaya bawang merah. Metode pelaksanaan dilakukan secara partisipatif melalui tahapan identifikasi permasalahan, survei dan pengukuran lahan, perancangan tata letak, sosialisasi dan pelatihan, serta pendampingan. Survei dilakukan untuk memperoleh data luas dan bentuk lahan, kemiringan, posisi sumber air, jumlah dan ukuran bedengan, serta kondisi tata letak lahan yang digunakan sebagai dasar perancangan jaringan irigasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan memberikan pemahaman teknis awal kepada 17 anggota kelompok tani mengenai prinsip kerja irigasi tetes, fungsi komponen, dan penentuan jalur jaringan berdasarkan kondisi lahan. Selain itu, telah dihasilkan rancangan tata letak sistem irigasi tetes pada demplot seluas 351,58 m² yang mencakup jaringan pipa utama, pipa cabang, pipa lateral, serta sistem penyediaan air berupa kolam penampungan, pompa, tandon, panel surya, dan baterai. Rancangan tersebut dapat digunakan sebagai acuan awal dalam implementasi sistem irigasi tetes pada lahan budidaya bawang merah.

Kata kunci: bawang merah; irigasi tetes; kelompok tani; tata letak irigasi; pengabdian kepada masyarakat.

Abstract
The Kumbang Jantan Farmers' Group in Alahan Panjang Village, Solok Regency, is a shallot farming group facing water management challenges due to an irrigation system that is still operated manually. This situation results in uneven water distribution, increases labor requirements, and has the potential to reduce water use efficiency, especially when water availability is limited. This community service activity aims to enhance farmers' knowledge of drip irrigation systems and to develop a drip irrigation layout design suited to the conditions of the shallot cultivation fields. The implementation method was participatory, involving the following stages: problem identification, land surveys and measurements, layout design, outreach and training, and on-site assistance. Surveys were conducted to collect data on land area and shape, slope, water source location, number and size of raised beds, and existing land layout—all of which served as the basis for designing the irrigation network. The results of the activities showed that the training and mentoring provided 17 farmer group members with a basic technical

understanding of the operating principles of drip irrigation, the functions of its components, and how to determine the layout of the network based on land conditions. In addition, a layout design for a drip irrigation system was developed for a 351.58 m² demonstration plot, covering the main pipeline, branch pipes, lateral pipes, and a water supply system consisting of a storage pond, a pump, a water tank, solar panels, and batteries. This design can serve as an initial reference for implementing a drip irrigation system on shallot cultivation plots.

Keywords: shallot; drip irrigation; farmer's groups; irrigation layout; community service.

PENDAHULUAN

Nagari Alahan Panjang di Kabupaten Solok merupakan salah satu sentra hortikultura dataran tinggi yang memiliki kondisi agroklimat yang berpotensi untuk pengembangan komoditas hortikultura seperti bawang merah, cabe merah, kentang, bawang putih lokal, kembang kol, tomat, markisa, terung belanda dan lainnya (N. R. Putri & Budiman, 2025). Nagari Alahan Panjang berada pada ketinggian ±1400-1700 mdpl dengan suhu rata-rata 10-26°C dan rata-rata hujan tahunan sekitar 3849 mm pada 10 tahun terakhir (2016-2025) (Nofirman, 2019). Kondisi ini juga didukung oleh tanah vulkanik yang subur dan ketersediaan sumber air dari kawasan Danau Diatas dan Danau Dibawah, menjadikan 80% wilayah Nagari Alahan Panjang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang menjadi tulang punggung perekonomian masyarakat (A. Putri et al., 2025). Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di Nagari Alahan Panjang. Komoditas ini memiliki nilai ekonomi tinggi yang berperan dalam meningkatkan pendapatan petani serta mendukung pasokan hortikultura di Sumatera Barat. Meskipun demikian, produksi bawang merah masih mengalami fluktuasi akibat perubahan iklim, hama, dan penyakit tanaman serta pengelolaan irigasi yang belum optimal (Fauziah et al., 2016).

Sumarianti et al., (2022) menjelaskan bahwa air merupakan faktor produksi utama bawang merah, karena hampir keseluruhan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman bergantung pada ketersediaan air. Namun, perubahan iklim seringkali mempengaruhi ketersediaan air sehingga menurunkan hasil produktivitas dan kualitas hasil panen, selain itu perubahan iklim menyebabkan variabilitas curah hujan dan cuaca ekstrim, sehingga jadwal tanam sulit diprediksi. Akibat lainnya, pengelolaan air tidak bisa dilakukan secara konvensional, karena seringkali menyebabkan kelebihan atau kekurangan air. Kondisi ini menimbulkan masalah seperti pembusukan akar, penurunan kualitas umbi, penurunan produktivitas, dan peningkatan biaya produksi (Triana et al., 2025). Penerapan efisiensi penggunaan air melalui teknologi irigasi hemat air seperti irigasi tetes menjadi salah satu upaya adaptasi perubahan iklim dalam budidaya bawang merah, karena air diberikan sesuai kebutuhan dan tepat sasaran, budidaya dilakukan tanpa terikat musim dan mengurangi risiko kerusakan tanaman (Suriadi et al., 2022). Penerapan teknologi irigasi hemat air dapat menjadi pendukung keberlanjutan produktivitas bawang merah di Nagari Alahan Panjang.

Kelompok Tani Kumbang Jantan merupakan kelompok masyarakat yang bergerak di bidang pertanian bawang merah yang berlokasi di Rimbo Tinggi, Jorong Galagah, Nagari Alahan Panjang, Kabupaten Solok. Kelompok tani yang berjumlah sebanyak 17 orang ini merupakan petani bawang merah yang mengelola lahan pertanian secara mandiri. Dalam praktik budidaya bawang merah, lahan masing-masing kelompok tani dilengkapi kolam penampung sebagai sumber air. Keterbatasan akses air dan kurangnya inovasi pertanian membuat tingginya ketergantungan petani pada irigasi konvensional dengan memanfaatkan tenaga manusia dan peralatan sederhana, berakibat pada rendahnya efisiensi penggunaan input pertanian. Sistem pengairan yang dilakukan secara manual menyebabkan distribusi air yang tidak merata, sehingga tanaman bawang merah mengalami kekurangan atau kelebihan air yang dapat menghambat pertumbuhan dan memperbesar risiko gagal panen. Selain itu, tanpa mempertimbangkan kebutuhan air dan jadwal irigasi yang tepat juga menyebabkan pemborosan air, meningkatkan kebutuhan tenaga kerja, biaya operasional dan menurunkan efisiensi penggunaan air (Suriadi et al., 2022). Kondisi topografi Nagari Alahan Panjang

yang berada pada lereng Bukit Barisan menjadi salah satu faktor penghambat dalam penerapan rancangan sistem irigasi modern yang sesuai di lingkungan Kelompok Tani Kumbang Jantan. Hingga saat ini, penyiraman masih didominasi metode manual karena belum adanya rancangan irigasi yang sesuai dengan karakteristik lahan. Akibatnya, efisiensi penggunaan air dan tenaga kerja tidak optimal dan berpengaruh pada produktivitas tanaman bawang merah, khususnya pada musim kering.

Budidaya tanaman bawang merah membutuhkan ketersediaan air yang relatif tinggi, namun tanaman hortikultura ini sangat sensitif terhadap volume air yang diberikan. Banyak sentra produksi bawang merah di Indonesia, termasuk Sumatera Barat masih melakukan penyiraman secara manual sehingga kebutuhan dan waktu pemberian air tidak tepat yang menghambat pertumbuhan serta pembentukan umbi, yang pada akhirnya menyebabkan produktivitas bawang merah tidak optimal (Manurung et al., 2022). Kekurangan air pada budidaya bawang merah dapat menghambat proses fotosintesis, penyerapan unsur hara, serta pembesaran umbi. Sebaliknya, pemberian air yang berlebihan meningkatkan kelembaban tanah sehingga tanaman dapat mengalami stres air, sehingga memperbesar risiko serangan penyakit seperti umbi busuk, serta penurunan kualitas penyimpanan hasil panen (Fauziah et al., 2016). Penyiraman manual juga meningkatkan pemborosan air karena pemberian air yang tidak berdasarkan kebutuhan tanaman, selain itu semakin luas lahan semakin lama waktu penyiraman, akibatnya sebagian tanaman terlambat menerima air dan membutuhkan tenaga kerja yang besar, terutama pada musim kemarau.

Irigasi tetes merupakan salah satu sistem irigasi hemat air yang mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air karena dialirkan secara perlahan dan langsung ke area perakaran sesuai kebutuhan tanaman (Triana et al., 2025). Penerapan irigasi tetes pada budidaya tanaman bawang merah dapat mengurangi kehilangan air akibat evaporasi, limpasan dan perkolasi yang biasanya terjadi pada penyiraman manual. Selain itu, sistem irigasi tetes juga menjadikan pengelolaan lahan lebih mudah dan efisien, karena pemberian air dilakukan secara terarah, terukur dan terjadwal, sehingga menjaga kelembaban tanah tetap optimal dan mengurangi risiko stres air pada tanaman bawang merah di daerah kering atau yang mengalami keterbatasan sumber air (Kurnia et al., 2026; Triana et al., 2025). Hasil penelitian Prathama et al., (2023) menunjukkan bahwa teknologi irigasi tetes efektif diterapkan pada budidaya bawang merah di lahan kering. Penerapan irigasi tetes memberikan distribusi air dan pupuk lebih merata disekitar perakaran sehingga menghasilkan produktivitas lebih tinggi. Namun keberhasilan penerapan sistem irigasi tetes dipengaruhi oleh tata letak jaringan irigasi, terutama pada kondisi lahan dengan topografi yang bervariasi. Kondisi dan karakteristik lahan dapat mempengaruhi sistem irigasi seperti distribusi tekanan air yang menyebabkan debit air keluar yang tidak seragam, akibatnya keseragaman distribusi hingga efisiensi irigasi juga menurun (Widiastuti & Wijayanto, 2018). Perancangan sistem irigasi tetes memerlukan pertimbangan analisis kondisi lahan untuk menentukan konfigurasi jaringan agar distribusi air efisien dan memenuhi kebutuhan tanaman.

Inovasi yang ditawarkan dalam mengatasi permasalahan pengelolaan air dalam budidaya bawang merah di Kelompok Tani Kumbang Jantan berupa penerapan teknologi irigasi tetes yang terintegrasi dengan pemanfaatan energi surya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk, menekan biaya produksi, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen, hingga penguatan kelembagaan masyarakat tani. Kegiatan ini bukan sekedar penyuluhan, namun pemberdayaan masyarakat yang dilakukan secara bertahap, sistematis dan partisipatif mulai dari identifikasi kebutuhan lahan kelompok tani, pengukuran kondisi lahan dan sumber air, perancangan sistem irigasi yang disesuaikan dengan kondisi lahan, pelatihan teknologi irigasi tetes dilakukan melalui metode ceramah, diskusi, demonstrasi alat dan praktik langsung dilapangan. Pendampingan dilakukan untuk memastikan rancangan dapat dipahami oleh mitra dan disesuaikan dengan kondisi aktual lahan. Evaluasi dilakukan melalui observasi keterlibatan peserta, diskusi, dan kemampuan peserta dalam mengidentifikasi komponen serta menentukan jalur jaringan irigasi. Luaran kegiatan berupa rancangan tata letak sistem irigasi tetes yang disesuaikan dengan karakteristik lahan dan dapat digunakan sebagai acuan awal untuk tahap implementasi.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan petani mengenai sistem irigasi tetes. Selain itu, kegiatan ini menghasilkan rancangan tata letak irigasi tetes yang sesuai dengan kondisi lahan budidaya bawang di Kelompok Tani Kumbang Jantan.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat menggunakan pendekatan partisipatif yang menempatkan Kelompok Tani Kumbang Jantan sebagai mitra aktif sejak identifikasi kebutuhan, survei kondisi lahan, penyusunan rancangan, pelatihan, hingga evaluasi. Fan et al., (2017) menyatakan pendekatan partisipatif relevan untuk pengembangan teknologi irigasi skala petani karena keterlibatan pengguna dapat membantu menyesuaikan teknologi dengan kondisi sumber daya, persepsi kebutuhan air, dan kondisi lapangan. Kegiatan juga menekankan demonstrasi dan pendampingan, menurut Mgendi et al., (2022) pelatihan dan demonstrasi terbukti berperan dalam peningkatan pengetahuan dan adopsi teknologi pertanian.

Lokasi dan Mitra

Kegiatan dilaksanakan di Rimbo Tinggi, Jorong Galagah, Nagari Alahan Panjang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat, pada lahan budidaya bawang merah milik anggota Kelompok Tani Kumbang Jantan. Mitra terdiri atas 17 petani bawang merah yang mengelola lahan secara mandiri dan memiliki kolam penampung sebagai sumber air.

Tahap Kegiatan

Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi: (1) koordinasi dengan ketua dan anggota Kelompok Tani Kumbang Jantan; (2) identifikasi permasalahan pengairan melalui observasi lapangan dan wawancara; (3) penentuan lahan demplot; (4) penyusunan instrumen survei dan kebutuhan data; serta (5) penyiapan materi sosialisasi dan pelatihan. Data awal yang dihimpun mencakup luas dan bentuk lahan, arah dan dimensi bedengan, sumber serta posisi air, kondisi topografi, pola penyiraman yang berjalan, dan kebutuhan mitra terhadap teknologi irigasi. Tahap ini juga mencakup penyiapan perangkat pengukuran berupa meteran, GPS, waterpass sederhana, drone, serta perangkat lunak AutoCAD. Kegiatan persiapan diarahkan agar rancangan tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga sesuai dengan kapasitas dan kebutuhan pengguna.

Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan terdiri atas empat kegiatan utama. Pertama, survei dan pengukuran lahan dilakukan untuk memperoleh dimensi lahan dan bedengan, elevasi, kemiringan, posisi kolam penampung, serta kondisi spasial lahan. Dokumentasi drone digunakan untuk membantu interpretasi bentuk dan susunan petakan. Kedua, data survei digunakan untuk merancang jaringan irigasi tetes yang meliputi pipa utama, pipa cabang, pipa lateral, selang piping, unit pompa, filter, katup, pressure gauge, tandon, serta integrasi panel surya dan baterai. Tata letak divisualisasikan menggunakan AutoCAD. Pertimbangan hidraulik dan tekanan diperlukan karena kinerja jaringan dan keseragaman emisi dipengaruhi oleh tekanan operasi dan kondisi jaringan (Sokol et al., 2019); (Soliman et al., 2020). Ketiga, dilakukan sosialisasi dan pelatihan mengenai prinsip kerja irigasi tetes, fungsi komponen, pembacaan layout, jalur distribusi, pengoperasian, dan pemeliharaan. Keempat, dilakukan pendampingan melalui diskusi dan simulasi penempatan komponen berdasarkan layout serta penyesuaian rancangan apabila ditemukan kondisi lapangan yang memerlukan perubahan. Pendekatan pelatihan yang disertai praktik dan interaksi dengan petani mendukung proses pembelajaran dan adopsi teknologi (Yang et al., 2021); (Mgendi et al., 2022). Integrasi energi surya dipertimbangkan sebagai bagian dari rancangan karena sistem pompa berbasis PV telah menunjukkan kelayakan teknis untuk mendukung irigasi bertekanan pada skala kecil (Santra, 2021), sedangkan optimasi rancangan solar-powered drip irrigation dapat membantu menekan biaya siklus hidup sistem (Grant et al., 2022).

Tahap Evaluasi dan Monitoring

Evaluasi dan monitoring dilakukan pada akhir kegiatan dan diarahkan pada tiga aspek, yaitu keterlibatan peserta, pemahaman teknis awal, dan kesesuaian rancangan dengan kondisi aktual lahan. Keterlibatan peserta diamati melalui kehadiran, keaktifan dalam diskusi, penyampaian pertanyaan, serta pemberian masukan terhadap jalur jaringan. Pemahaman teknis diamati melalui kemampuan peserta mengidentifikasi komponen, menjelaskan fungsi komponen utama, membaca layout, dan menjelaskan jalur distribusi air. Kesesuaian rancangan dinilai melalui diskusi dan pemeriksaan bersama terhadap posisi sumber air, arah bedengan, jalur pipa, dan kebutuhan operasional. Monitoring juga mencatat kendala dan kebutuhan pendampingan lanjutan sebagai dasar perbaikan sebelum implementasi fisik. Evaluasi pada tahap ini tidak digunakan untuk menyimpulkan peningkatan efisiensi air atau produktivitas karena sistem belum diimplementasikan dan diuji secara operasional; pengukuran kinerja tersebut menjadi tahap lanjutan.

Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan kegiatan ditetapkan pada tingkat output dan outcome awal, yaitu: (1) seluruh 17 anggota mitra memperoleh akses terhadap sosialisasi/pelatihan; (2) tersedianya data teknis lahan dan sumber air sebagai dasar desain; (3) tersusunnya satu layout jaringan irigasi tetes untuk demplot 351,58 m² yang memuat pipa utama, pipa cabang, pipa lateral, unit penyediaan air, dan komponen pengendali; (4) peserta mampu mengidentifikasi fungsi komponen utama dan memberikan masukan terhadap jalur jaringan; (5) rancangan dapat dijelaskan dan diterima secara teknis oleh mitra berdasarkan hasil diskusi lapangan; dan (6) tersusunnya rekomendasi kebutuhan pendampingan untuk tahap implementasi dan pengujian. Indikator tersebut dipilih karena kegiatan ini berfokus pada peningkatan kapasitas awal dan menghasilkan rancangan, bukan pengujian kinerja irigasi. Penetapan indikator berbasis partisipasi dan kesiapan adopsi sejalan dengan bukti empiris bahwa pelatihan, jaringan sosial, dan keterlibatan petani berhubungan dengan proses adopsi teknologi pertanian (Fan et al., 2017); (Pratiwi & Suzuki, 2020); (Yang et al., 2021).

Teknik Analisis Data

Data kegiatan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa jumlah peserta dan jumlah peserta yang mengikuti kegiatan. Data hasil survei lahan dianalisis secara deskriptif dengan menyajikan luas, dimensi bedengan, elevasi, kemiringan, jarak tanam, dan sumber air. Data kualitatif dari observasi, diskusi, dan pendampingan dianalisis melalui pengelompokan temuan menjadi pemahaman teknis, masukan terhadap rancangan, kendala, dan kebutuhan tindak lanjut. Kesesuaian layout dianalisis secara teknis melalui pemeriksaan posisi sumber air, arah jaringan, hubungan pipa utama–cabang–lateral, serta kesesuaian dengan bentuk dan topografi demplot. Hasil analisis disajikan dalam bentuk uraian, tabel, dan gambar layout. Parameter kinerja seperti debit, koefisien keseragaman, efisiensi aplikasi, efisiensi penggunaan air, dan produktivitas belum dihitung karena sistem masih pada tahap perancangan. Parameter debit, koefisien keseragaman, efisiensi aplikasi, efisiensi penggunaan air, dan produktivitas diukur pada tahap implementasi berikutnya, sebagaimana lazim digunakan dalam evaluasi kinerja sistem irigasi tetes (Sokol et al., 2019); (Soliman et al., 2020); (Turrodiyah et al., 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Awal dan Permasalahan Mitra

Kelompok Tani Kumbang Jantan yang berlokasi di Rimbo Tinggi, Jorong Galagah, Nagari Alahan Panjang, Kabupaten Solok, merupakan kelompok tani bawang merah yang beranggotakan 17 orang petani. Setiap anggota mengelola lahan budidaya secara mandiri dan telah memiliki kolam penampung air sebagai sumber irigasi. Meskipun demikian, sistem pengairan yang diterapkan masih bersifat manual sehingga membutuhkan tenaga kerja, waktu, dan biaya operasional yang relatif tinggi.

Kondisi lahan berada di kawasan dataran tinggi yang sangat sesuai untuk budidaya bawang merah, namun pada musim kemarau petani menghadapi keterbatasan ketersediaan air akibat kapasitas tampungan yang terbatas dan distribusi air yang belum merata. Penggunaan metode penyiraman konvensional menyebabkan efisiensi pemanfaatan air masih rendah, kehilangan air akibat penguapan dan limpasan cukup tinggi, serta kebutuhan tenaga kerja meningkat.

Di sisi lain, perubahan iklim yang semakin tidak menentu turut meningkatkan risiko kekeringan, erosi pada lahan berlereng, serta penurunan produktivitas tanaman bawang merah. Hingga saat ini, kelompok tani belum menerapkan teknologi irigasi modern, seperti irigasi tetes, sprinkler, maupun sistem pompa otomatis. Oleh karena itu, mitra memerlukan pendampingan dalam perancangan dan penerapan sistem irigasi tetes sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi biaya dan tenaga kerja, serta mendukung budidaya bawang merah yang lebih produktif, adaptif terhadap perubahan iklim, dan berkelanjutan.

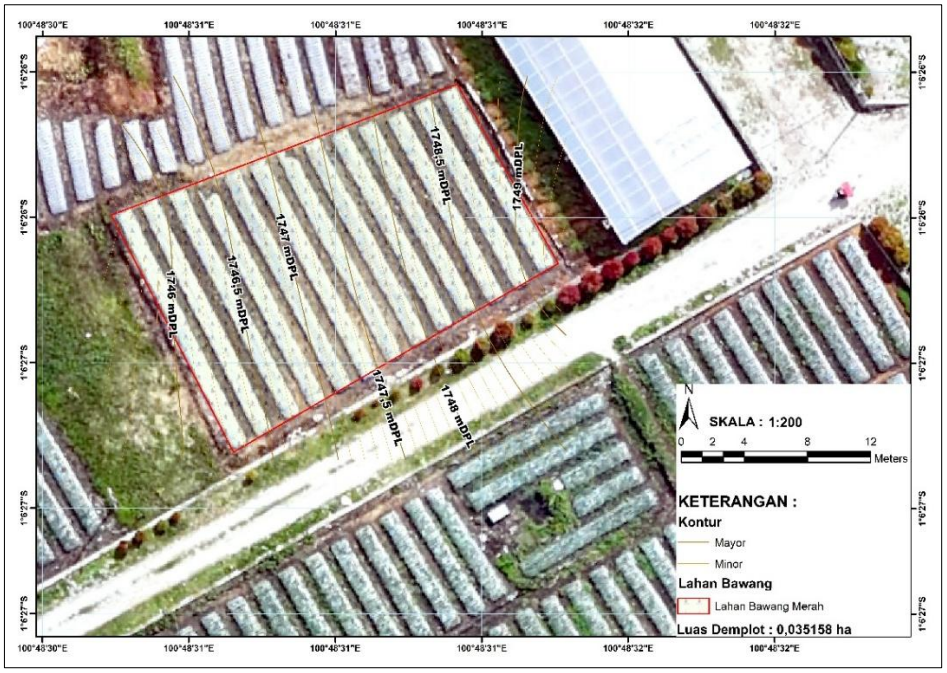
Hasil Survei dan Karakteristik Lahan

Survei lapangan dilaksanakan pada salah satu lahan budidaya bawang merah milik anggota Kelompok Tani Kumbang Jantan (Gambar 1) yang berlokasi di Rimbo Tinggi, Jorong Galagah, Nagari Alahan Panjang, Kabupaten Solok. Survei awal mencakup area lahan pertanian yang dikelola oleh anggota kelompok tani dengan luas sekitar 40.036,92 m². Berdasarkan hasil survei dan pertimbangan kebutuhan kegiatan, perancangan sistem irigasi tetes difokuskan pada satu demplot seluas 351,58 m² sebagai lokasi percontohan. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh data teknis dan kondisi aktual lahan sebagai dasar dalam penyusunan rancangan tata letak sistem irigasi tetes yang sesuai dengan kebutuhan budidaya dan karakteristik lokasi.



Gambar 1. Survei Lahan Lokasi Demplot Budidaya Bawang Merah Kelompok Tani Kumbang Jantan

Pada tahap survei dilakukan pengamatan langsung terhadap kondisi lahan, meliputi ukuran dan bentuk lahan, jumlah serta dimensi bedengan, jarak tanam bawang merah, kondisi topografi, arah kemiringan lahan, serta posisi sumber air dan kolam penampung yang dimiliki oleh kelompok tani. Rancangan tata letak irigasi tetes dilakukan hanya pada demplot seluas 351,58 m². Dokumentasi udara menggunakan drone dilakukan untuk menghasilkan gambaran spasial yang memudahkan proses perancangan jaringan irigasi (Gambar 2). Data hasil survei lahan sebagai demplot irigasi tetes disajikan pada Tabel 1.



Gambar 2. Gambar Demplot Irigasi Tetes

Tabel 1. Data Hasil Survei Lokasi Demplot

Parameter	Hasil
Luas demplot	351,58 m²
Jumlah bedengan	13 unit
Panjang bedengan	13 – 17 m
Lebar bedengan	1,1 m
Jarak tanam	15 x 15 cm
Elevasi	1749,37 – 1745,49 mdpl
Kemiringan	8,75 %
Sumber air	Kolam penampung

Data hasil survey lokasi demplot (Tabel 1) digunakan sebagai basis penentuan konfigurasi jaringan. Soliman et al., (2020) menyatakan penyesuaian desain terhadap kondisi lapangan penting karena variasi tekanan, kemiringan, dan konfigurasi jaringan dapat memengaruhi keseragaman distribusi air pada sistem irigasi tetes.

Berdasarkan data hasil survei tersebut, selanjutnya disusun rancangan tata letak sistem irigasi tetes dengan mempertimbangkan, posisi pipa utama, pipa cabang, pipa lateral, serta penempatan selang piping pada setiap bedengan. Rancangan divisualisasikan dalam bentuk gambar menggunakan perangkat lunak AutoCAD sehingga menghasilkan layout jaringan irigasi yang sistematis, mudah dipahami, dan dapat dijadikan acuan dalam implementasi di lapangan. Dengan tersusunnya rancangan tata letak tersebut, diharapkan sistem irigasi tetes yang akan diterapkan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi kebutuhan tenaga kerja, serta mendukung peningkatan produktivitas budidaya bawang merah di Kelompok Tani Kumbang Jantan.

Hasil Perancangan Tata Letak Irigasi Tetes

Berdasarkan hasil survei lapangan dan pengukuran kondisi eksisting lahan, selanjutnya disusun desain tata letak (layout) sistem irigasi tetes pada lahan demplot bawang merah Kelompok Tani Kumbang Jantan. Desain dibuat dengan mempertimbangkan luas lahan, bentuk petakan, jumlah dan

arah bedengan, kondisi topografi, serta lokasi sumber air sehingga distribusi air dapat berlangsung secara merata dan efisien.

Lahan demplot memiliki luas sekitar 351,58 m² dengan bentuk yang relatif persegi panjang dan terdiri atas beberapa bedengan yang tersusun sejajar mengikuti arah panjang lahan (Gambar 1). Berdasarkan hasil pengukuran kontur, elevasi lahan berkisar antara 1749,37 – 1745,49 mdpl, sehingga perbedaan elevasi relatif kecil. Kondisi tersebut mendukung penerapan rancangan irigasi tetes karena perbedaan elevasi relatif dapat dipertimbangkan dalam penentuan jalur jaringan. Penempatan pipa lateral disusun mengikuti arah bedengan untuk memudahkan distribusi air ke zona perakaran tanaman.

Layout sistem irigasi tetes dirancang dengan menempatkan pipa utama dari sumber air menuju lahan. Dari pipa utama, selanjutnya dihubungkan pipa cabang yang berfungsi mendistribusikan air ke masing-masing kelompok bedengan. Pada setiap bedengan dipasang pipa lateral yang diletakkan sejajar dengan arah barisan tanaman bawang merah.

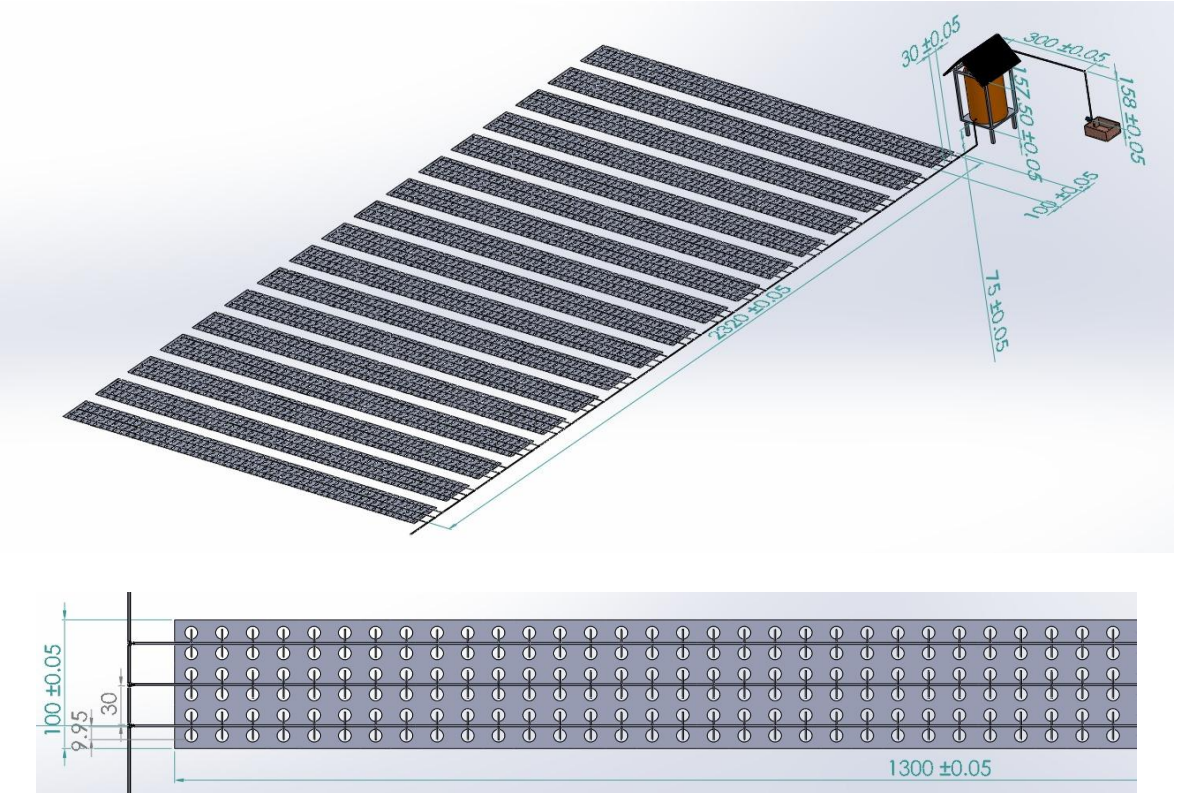
Lebar satu bedengan adalah 1,1 m yang terdiri atas enam lubang tanam yang disusun secara seri dengan jarak tanam 15 × 15 cm. Panjang bedengan 13–17 m sehingga setiap bedengan akan memiliki sekitar 87–113 lubang tanam. Berdasarkan susunan tersebut, dirancang dua pipa lateral pada setiap bedengan untuk memastikan distribusi air dapat menjangkau seluruh tanaman secara merata. Air dari pipa lateral kemudian dialirkan menuju masing-masing lubang tanam melalui selang piping yang dihubungkan dengan pipa lateral. Sistem ini dirancang untuk mengarahkan pemberian air ke zona perakaran tanaman dan diharapkan dapat meningkatkan keseragaman distribusi air. Selain jaringan perpipaan, pada rancangan juga direncanakan pemasangan unit pengendali yang terdiri atas pompa, filter, katup (valve), dan pressure gauge. Filter berfungsi menyaring partikel yang dapat menyumbat selang piping sedangkan katup digunakan untuk mengatur aliran air pada setiap blok irigasi sehingga pengoperasian sistem menjadi lebih fleksibel.

Hasil desain layout yang dibuat menggunakan perangkat lunak AutoCAD menghasilkan susunan jaringan irigasi yang sistematis, mudah dioperasikan, dan mudah dikembangkan apabila luas areal tanam bertambah. Dengan konfigurasi tersebut menjadi dasar untuk tahap implementasi dan pengujian kinerja sistem irigasi tetes pada lahan demplot.

Pada rancangan tata letak sistem irigasi tetes, selain mengatur jaringan perpipaan di area budidaya, dilakukan pula penataan posisi sumber air dan unit pompa sebagai bagian dari sistem penyediaan air. Sumber air berasal dari kolam penampungan yang selanjutnya dipompa menuju tandon air sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum air didistribusikan ke lahan melalui irigasi tetes. Pompa menggunakan energi yang berasal dari baterai, sedangkan baterai diisi ulang menggunakan energi yang dihasilkan oleh panel surya. Dengan sistem tersebut, energi matahari dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk mengisi baterai yang kemudian digunakan untuk mengoperasikan pompa. Desain/Layout Sistem Irigasi Tetes Pada Lahan Demplot Bawang Merah disajikan pada Gambar 3 dengan spesifikasi rancangan sistem irigasi tetes pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Rancangan Sistem Irigasi Tetes pada Lahan Demplot Bawang Merah

Komponen	Spesifikasi
Pipa utama (⌀)	1″
Pipa lateral (⌀)	¾″
Selang piping (⌀)	3 mm
Tandon	1.000 L
Pompa	180 W
Baterai	50 Ah
Panel surya	230 Wp



Gambar 3. Desain/Layout Sistem Irigasi Tetes pada Lahan Demplot Bawang Merah

Hasil Pelatihan dan Pendampingan

Kegiatan pelatihan dan pendampingan memberikan pemahaman kepada anggota Kelompok Tani Kumbang Jantan mengenai prinsip dasar sistem irigasi tetes dan tahapan penyusunan tata letak jaringan irigasi. Kegiatan diikuti oleh 17 anggota kelompok tani dan dilaksanakan melalui penyampaian materi, diskusi, observasi kondisi lahan, serta pendampingan langsung dalam penyusunan rancangan. Selama kegiatan berlangsung, peserta terlibat dalam mengidentifikasi komponen sistem irigasi, menentukan posisi sumber air, serta mendiskusikan jalur pipa utama, pipa cabang, dan pipa lateral berdasarkan kondisi lahan dan arah bedengan. Hasil observasi selama pendampingan menunjukkan bahwa peserta mampu memberikan masukan terkait penempatan jaringan dan memahami fungsi komponen utama yang diperlukan dalam sistem irigasi tetes. Kegiatan ini menghasilkan pemahaman teknis awal yang dapat menjadi dasar bagi kelompok tani dalam merencanakan penerapan sistem irigasi tetes pada lahan budidaya bawang merah.

Respons dan Keterlibatan Peserta

Respons peserta selama kegiatan diamati secara deskriptif melalui keaktifan dalam diskusi, penyampaian pertanyaan, pemberian masukan, serta keterlibatan dalam menentukan tata letak jaringan irigasi. Peserta menunjukkan ketertarikan terhadap penerapan irigasi tetes, khususnya dalam pembahasan efisiensi distribusi air dan penyesuaian jaringan dengan kondisi lahan yang tersedia. Diskusi juga menunjukkan bahwa kelompok tani membutuhkan rancangan yang praktis dan sesuai dengan kondisi aktual lahan agar dapat digunakan sebagai acuan pada tahap implementasi. Pada akhir kegiatan, peserta menyampaikan kebutuhan terhadap pendampingan lanjutan, terutama dalam tahap pembangunan, pemasangan, dan pengujian jaringan irigasi tetes. Respons tersebut menunjukkan bahwa materi dan pendampingan yang diberikan relevan dengan kebutuhan teknis kelompok tani.

Luaran dan Rencana Implementasi

Luaran utama kegiatan ditunjukkan dengan tersusunnya satu rancangan tata letak sistem irigasi tetes untuk lokasi demplot budidaya bawang merah Kelompok Tani Kumbang Jantan. Rancangan

disusun berdasarkan kondisi aktual lahan dengan mempertimbangkan posisi sumber air, arah dan panjang bedengan, serta jalur distribusi jaringan perpipaan. Tata letak mencakup penempatan kolam penampungan sebagai sumber air, pompa, tandon air, panel surya dan baterai sebagai sumber energi pompa, pipa utama, pipa cabang, serta pipa lateral. Rancangan tersebut menjadi luaran teknis kegiatan yang dapat digunakan sebagai acuan awal kelompok tani dalam merencanakan pembangunan sistem irigasi tetes. Dengan adanya rancangan sebelum tahap implementasi, penempatan jaringan perpipaan dapat direncanakan secara lebih sistematis dan disesuaikan dengan kondisi lahan, sehingga dapat mengurangi potensi kesalahan dalam pemasangan jaringan pada tahap pelaksanaan.

Pereira (2019) menjelaskan bahwa kinerja sistem irigasi tetes sangat bergantung pada kualitas rancangan dan peralatan yang digunakan. Keseragaman pemberian air memengaruhi hasil tanaman, sedangkan pemilihan sistem irigasi perlu mempertimbangkan produktivitas dan keuntungan usahatani. Oleh karena itu, perancangan tata letak jaringan irigasi tetes perlu dilakukan secara tepat agar distribusi air sesuai dengan kebutuhan tanaman dan mendukung efisiensi pengelolaan usahatani.

Apriyana et al., (2026) menunjukkan bahwa pemilihan teknik irigasi hemat air yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan produktivitas bawang merah di lahan kering. Temuan tersebut memperkuat pentingnya pemilihan teknologi dan pengelolaan irigasi yang sesuai dengan kondisi lahan serta kebutuhan tanaman. Dalam konteks penerapan irigasi tetes, perancangan jaringan yang tepat perlu menjadi perhatian agar manfaat teknologi dapat diperoleh secara optimal.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada Kelompok Tani Kumbang Jantan memberikan pemahaman teknis awal kepada 17 anggota kelompok mengenai prinsip kerja, komponen, dan perencanaan sistem irigasi tetes melalui kegiatan pelatihan, diskusi, observasi, dan pendampingan. Keterlibatan peserta dalam mengidentifikasi kondisi lahan, menentukan posisi sumber air, serta mendiskusikan jalur jaringan menunjukkan adanya pemahaman awal terhadap perencanaan sistem irigasi tetes.

Kegiatan juga menghasilkan rancangan tata letak sistem irigasi tetes pada demplot budidaya bawang merah seluas 351,58 m². Rancangan disusun berdasarkan kondisi aktual lahan, arah dan panjang bedengan, posisi sumber air, serta kondisi topografi. Sistem yang dirancang mencakup pipa utama, pipa cabang, pipa lateral, unit pompa, tandon, filter, katup, pressure gauge, serta integrasi panel surya dan baterai sebagai sumber energi pompa. Rancangan tersebut dapat digunakan sebagai acuan awal untuk tahap implementasi dan pengujian kinerja sistem irigasi tetes pada lahan mitra.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Andalas atas dukungan pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui Program Kemitraan Masyarakat untuk Pendampingan Sosial dan Penguatan Komunitas (PKM-PSPK) Batch II berdasarkan kontrak Nomor 34/UN16.19/PM.03.03/PKM-PSPK/2026 Tanggal 18 Juni 2026. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kelompok Tani Kumbang Jantan Nagari Alahan Panjang, Kabupaten Solok, atas partisipasi dan kerja sama selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR RUJUKAN

Apriyana, Y., Kartiwa, B., Rejekiningrum, P., Estiningtyas, W., Surmaini, E., Dewi, E. R., Sutardi, & Alifia, A. D. (2026). Application of Irrigation Techniques to Improve Water Use Efficiency in Shallots (Allium ascalonicum L.) in Dryland. *Water Cycle*, *7*(November 2025), 278–291. https://doi.org/10.1016/j.watcyc.2025.11.001

Fan, Y., Park, S., & Nan, Z. (2017). Participatory water management and adoption of micro-irrigation systems : smallholder farmers in arid north-western China. *International Journal of Water Resources Development*, *0627*(December), 1–19. https://doi.org/10.1080/07900627.2017.1400424

Fauziah, R., Susila, A. D., & Sulistyono, E. (2016). Budidaya Bawang Merah (Allium ascalonicum L .) pada Lahan Kering Menggunakan Irigasi Sprinkler pada berbagai Volume dan Frekuensi. *Jurnal*

Hortikultura Indonesia, *7*(1), 1–8.

Grant, F., Sheline, C., Sokol, J., Amrose, S., Brownell, E., Nangia, V., & Winter, A. G. (2022). Creating a Solar-Powered Drip Irrigation Optimal Performance Model (SDrOP) to Lower the Cost of Drip Iirrigation Systems for Smallholder Farmers. *Applied Energy*, *323*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119563

Kurnia, R., Apip, M., & Arifin, F. S. (2026). Teknologi Irigasi tetes Untuk Meningkatkan Efesiensi dan Produktivitas Usahatani Bawang Merah. *Abdimas Galuh*, *8*(1), 164–170.

Manurung, G. P., Kusumiyati, & Hamdani, J. S. (2022). Pengaruh interval penyiraman terhadap pertumbuhan dan adaptasi tiga bawang merah komersial. *Jurnal Kultivasi*, *21*(1), 24–32. https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.34836

Mgendi, B. G., Mao, S., & Qiao, F. (2022). Does Agricultural Training and Demonstration Matter in Technology Adoption ? The Empirical Evidence from Small Rice Farmers in Tanzania. *Technology in Society*, *70*, 1–7.

Nofirman. (2019). Studi Keunggulan Wilayah dan Komoditi Hortikultura Di Daerah Lembah Gumanti Kabupaten Solok. *Jurnal Georafflesia*, *4*(1), 73–88.

Pereira, L. S. (2019). *Inter-relationships between irrigation scheduling methods and on-farm irrigation systems*. *(edisi daring FAO)*.

Prathama, M., Susila, A. D., & Santosa, E. (2023). Respons Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah terhadap Kepadatan Populasi dan Jumlah Selang Fertigasi Menggunakan Irigasi Tetes. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, *14*(2), 78–86.

Pratiwi, A., & Suzuki, A. (2020). Does Training Location Matter ? Evidence from a Randomized Field Experiment in Rural Indonesia. *Agricultural Food Economics*, *8*(3), 1–23.

Putri, A., Pratiwi, D., Sesha, E., Mutiadilara, N., & Hartanto, D. (2025). Analisis Statistik Potensi Pengembangan Budidaya Bawang Merah Di Alahan Panjang. *Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisiplin*, *9*(12), 399–404.

Putri, N. R., & Budiman, A. (2025). Pendugaan Erosi Tanah Berdasarkan Nilai Suseptibilitas Magnetik di Kenagarian Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, *14*(5), 486–492.

Santra, P. (2021). Performance Evaluation of solar PV pumping system for providing irrigation through micro-irrigation techniques using surface water resources in hot arid region of India. *Agricultural Water Management*, *245*(April), 106554. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106554

Sokol, J., Amrose, S., Nangia, V., Talozi, S., Brownell, E., Montanaro, G., Naser, K. A., Mustafa, K. B., Bahri, A., Bouazzama, B., Bouizgaren, A., Mazahrih, N., Moussadek, R., Sikaoui, L., & Winter, A. G. (2019). Energy Reduction and Uniformity of Low-Pressure Online Drip Irrigation Emitters in Field Tests. *Water*, *11*(1195), 1–29.

Soliman, A. I. E., Morad, M. M., Wasfy, K. I., & Moursy, M. A. M. (2020). Utilization of Aquaculture Drainage for Enhancing Onion Crop Yield Under Surface and Subsurface Drip Irrigation Systems. *Agricultural Water Management*, *239*(May), 1–9. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106244

Sumarianti, A., Jayanti, K. D., & Tanari, Y. (2022). Pengaruh Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (Allium cepa L.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, *15*(1), 39–43.

Suriadi, A., Mardiana, Sa'dyah, H., & Nazam, M. (2022). Feasibility of water-saving technology to improve shallot productivity in dryland of Eastern Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1107/1/012072

Triana, A. N., Hersyamsi, & Yanto, S. (2025). Penerapan Sistem Irigasi Tetes Berbagai Volume Air dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (Allium Ascalunicum L .). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, *25*(1), 63–75.

Turrodiyah, A., Santoso, B., Priatri, N. I., Rizqi, F. ., Hsieh, C. ., Subejo, Widada, J., & Sartohadi, J. (2025). Evaluation of water use efficiency and yield on shallot (Allium cepa L.) cultivation under conventional irrigation and sensor-based drip irrigation. *Journal of Agrometeorology*, *27*(3), 273–278.

Widiastuti, I., & Wijayanto, D. S. (2018). Implementasi Teknologi Irigasi Tetes pada Budidaya Tanaman

Buah Naga. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, *6*(1), 1–8.

Yang, Q., Zhu, Y., & Wang, F. (2021). Exploring Mediating Factors between Agricultural Training and Farmers ' Adoption of Drip Fertigation System : Evidence from Banana Farmers in China. *Water*, *13*(1364), 1–18.