

Peningkatan Produktivitas Cabai dengan Irigasi Tetes dan Fertigasi di Lahan Kering Gunung Kidul

¹⁾Agus Siswoyo*, ²⁾Dian Artanto, ³⁾Ika Yuli Listyarini

^{1,2,3}Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta Indonesia

Email Corresponding Author: woyo@usd.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Cabai Fertigasi Irigasi tetes Lahan kering Produktivitas	Kabupaten Gunung Kidul merupakan salah satu wilayah dengan karakteristik lahan kering yang memiliki keterbatasan sumber daya air, sehingga menjadi salah satu faktor pembatas dalam pengembangan budidaya tanaman hortikultura, khususnya cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.). Kelompok Taruna Tani Jaka Berek di Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul menghadapi permasalahan rendahnya efisiensi penggunaan air dan pupuk akibat penerapan sistem irigasi konvensional serta metode pemupukan yang belum sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kondisi tersebut berdampak terhadap tingginya biaya produksi dan belum optimalnya produktivitas cabai. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas cabai melalui penerapan teknologi irigasi tetes yang terintegrasi dengan sistem fertigasi serta meningkatkan kapasitas petani dalam pengelolaan budidaya berbasis teknologi. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif (Participatory Action Research/PAR) melalui tahapan identifikasi permasalahan mitra, sosialisasi, pelatihan, instalasi sistem irigasi tetes dan fertigasi, pendampingan, serta evaluasi program. Implementasi teknologi dilakukan pada lahan percontohan (demplot) seluas 2.500 m ² dengan melibatkan anggota kelompok tani secara aktif dalam proses instalasi dan pengoperasian sistem. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan irigasi tetes dan fertigasi mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dalam budidaya cabai. Konsumsi air mengalami penurunan dari 700 liter/tanaman pada sistem konvensional menjadi 400 liter/tanaman pada sistem irigasi tetes atau terjadi efisiensi penggunaan air sebesar 42,8%. Penggunaan pupuk mengalami penurunan dari 600 kg/ha menjadi 420 kg/ha melalui penerapan fertigasi atau lebih efisien sebesar 30%. Penerapan teknologi juga meningkatkan produktivitas cabai dari 12,6 ton/ha menjadi 15,8 ton/ha. Selain aspek produksi, terjadi peningkatan kapasitas pengetahuan petani berdasarkan hasil evaluasi pre-test dan post-test, dengan peningkatan skor rata-rata dari 42,5 menjadi 73,3. Penerapan teknologi irigasi tetes dan fertigasi mampu menjadi solusi adaptif bagi budidaya cabai pada lahan kering melalui peningkatan efisiensi air dan pupuk, peningkatan produktivitas, serta penguatan kemampuan kelompok tani dalam mengelola teknologi pertanian berkelanjutan.
Keywords: Chili Drip irrigation Dryland farming Fertigation Productivity	ABSTRACT Gunung Kidul Regency is characterized by dryland conditions and limited water resources, a factor that constrains the development of horticultural crops, particularly chili peppers (<i>*Capsicum annuum* L.</i>). The Jaka Berek Young Farmers Group in Gading Village, Playen District, Gunung Kidul Regency, faced challenges regarding low water and fertilizer use efficiency due to the use of conventional irrigation systems and fertilization methods that did not align with crop requirements. These conditions resulted in high production costs and suboptimal chili productivity. This community service initiative aimed to boost chili productivity by implementing drip irrigation technology integrated with a fertigation system and to enhance farmers' capacity in technology-based cultivation management. A Participatory Action Research (PAR) approach was employed, comprising stages such as identifying partner issues, outreach, training, installation of drip irrigation and fertigation systems, mentoring, and program evaluation. The technology was implemented on a 2,500 m ² demonstration plot, with active participation from farmer group members in the system's installation and operation. The results demonstrated that the application of drip irrigation and fertigation improved resource use efficiency in chili cultivation. Water consumption dropped from 700 liters/plant under the conventional system to 400 liters/plant with the drip irrigation system, representing a 42.8% increase in water use efficiency. Fertilizer usage decreased from 600 kg/ha to 420 kg/ha through fertigation, marking a 30% improvement in efficiency. The technology adoption also increased chili productivity from 12.6 tons/ha to 15.8 tons/ha. Beyond production outcomes, farmers' knowledge capacity improved, as evidenced by pre-test and post-test evaluations, which showed an increase in the average score from 42.5 to

73.3. The implementation of drip irrigation and fertigation technologies offers an adaptive solution for chili cultivation on dry land by enhancing water and fertilizer efficiency and increasing productivity, while also strengthening the capacity of farmer groups to manage sustainable agricultural technologies.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



I. PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura strategis yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat Indonesia. Permintaan terhadap komoditas cabai cenderung meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan pola konsumsi masyarakat. Namun demikian, peningkatan permintaan tersebut belum selalu diikuti oleh peningkatan produktivitas yang optimal akibat berbagai kendala dalam proses budidaya, terutama pada wilayah dengan karakteristik lahan marginal dan keterbatasan sumber daya produksi (Alunia Dwi Zahara et al., 2021).

Salah satu wilayah yang menghadapi tantangan dalam pengembangan budidaya cabai adalah Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Wilayah ini memiliki karakteristik lahan kering dengan dominasi kawasan karst yang menyebabkan keterbatasan ketersediaan air, terutama pada musim kemarau. Kondisi tersebut menjadi faktor pembatas dalam kegiatan pertanian karena ketersediaan air sangat menentukan pertumbuhan vegetatif, pembentukan bunga, serta perkembangan buah tanaman. Hasil kajian Antriyandati et al. (2023) menunjukkan bahwa pengelolaan air menjadi aspek penting dalam pengembangan pertanian lahan kering di kawasan karst Gunungkidul melalui penerapan teknologi irigasi yang lebih efisien.

Permasalahan keterbatasan air juga diperkuat oleh sistem budidaya yang masih banyak menggunakan metode penyiraman konvensional. Sistem penyiraman manual menyebabkan distribusi air kurang seragam, kehilangan air akibat evaporasi dan aliran permukaan, serta membutuhkan tenaga kerja yang lebih besar. Pada tanaman cabai, ketersediaan air yang tidak stabil dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan tanaman dan menurunkan potensi hasil produksi. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengelolaan air yang mampu memberikan suplai air secara tepat sesuai kebutuhan tanaman. Penerapan sistem irigasi tetes diketahui mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air karena air diberikan secara langsung pada daerah perakaran tanaman dengan debit yang terkontrol (Andrian, 2024; Fakhrah et al., 2022).

Selain permasalahan pengelolaan air, aspek pemupukan juga menjadi faktor penting dalam peningkatan produktivitas cabai. Praktik pemupukan secara konvensional dengan pemberian pupuk langsung pada permukaan tanah sering menyebabkan kehilangan unsur hara akibat pencucian (leaching) dan rendahnya efisiensi penyerapan oleh tanaman. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan adalah teknologi fertigasi, yaitu metode pemberian nutrisi tanaman melalui sistem irigasi. Teknologi fertigasi memungkinkan pemberian unsur hara secara lebih terukur, merata, dan sesuai dengan kebutuhan tanaman pada setiap fase pertumbuhan (Prathama et al., 2023).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan irigasi tetes memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai. As'ari dan Qiram (2023) melaporkan bahwa penerapan sistem irigasi tetes mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman cabai melalui pengelolaan ketersediaan air yang lebih optimal. Selain itu, integrasi teknologi irigasi tetes dengan sistem monitoring dan otomatisasi juga mulai dikembangkan untuk meningkatkan ketepatan pengelolaan air pada budidaya cabai (Pertiwi et al., 2021; Suryaningrat et al., 2022).

Berdasarkan kondisi tersebut, Kelompok Taruna Tani Jaka Berek di Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul menghadapi permasalahan serupa dalam kegiatan budidaya cabai, yaitu keterbatasan efisiensi penggunaan air, pemupukan yang belum presisi, serta keterbatasan pengetahuan dalam penerapan teknologi pertanian modern. Kondisi tersebut menyebabkan produktivitas tanaman belum mencapai potensi optimal dan meningkatkan biaya produksi. Pemberdayaan kelompok tani melalui penerapan teknologi tepat guna menjadi salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan petani dalam mengelola usaha tani secara lebih efisien dan berkelanjutan (Padmaningrum et al., 2022).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menawarkan solusi melalui penerapan teknologi irigasi tetes yang terintegrasi dengan sistem fertigasi pada budidaya cabai di lahan kering Gunung Kidul. Program ini tidak hanya berfokus pada pemasangan infrastruktur teknologi, tetapi juga mencakup proses transfer pengetahuan

melalui pelatihan, pendampingan, serta penguatan kapasitas kelompok tani agar mampu mengoperasikan dan memelihara sistem secara mandiri. Pendekatan pemberdayaan berbasis teknologi serupa telah menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan kemampuan petani dan efisiensi produksi pada berbagai wilayah pertanian lahan kering (Baso et al., 2025; Jati et al., 2022).

Dengan demikian, tujuan kegiatan pengabdian ini adalah: (1) menerapkan sistem irigasi tetes dan fertigasi pada budidaya cabai di lahan kering Gunung Kidul; (2) meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk; (3) meningkatkan produktivitas tanaman cabai; serta (4) meningkatkan kapasitas petani dalam mengelola teknologi pertanian berkelanjutan.

II. ANALISIS SITUASI DAN PERMASALAHAN MITRA

A. Analisis Situasi Mitra

Kelompok Taruna Tani Jaka Berek merupakan kelompok tani yang berada di Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kelompok ini beranggotakan petani muda yang bergerak dalam bidang budidaya tanaman hortikultura, salah satunya adalah tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). Aktivitas budidaya cabai menjadi salah satu sumber penghasilan kelompok karena komoditas tersebut memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dan permintaan pasar yang relatif stabil.

Namun, kondisi geografis wilayah Gunung Kidul yang didominasi oleh kawasan lahan kering dan karakteristik tanah karst menjadi tantangan utama dalam pengembangan usaha tani. Ketersediaan air yang terbatas, terutama pada musim kemarau, menyebabkan petani mengalami kesulitan dalam mempertahankan kelembaban tanah sesuai kebutuhan tanaman. Kondisi tersebut berdampak terhadap pertumbuhan tanaman, pembentukan buah, serta kestabilan produktivitas cabai.

Permasalahan keterbatasan air pada lahan kering Gunung Kidul juga dilaporkan menjadi salah satu faktor pembatas utama dalam pengembangan pertanian. Pengelolaan sumber daya air melalui teknologi irigasi yang efisien menjadi strategi penting untuk meningkatkan produktivitas pertanian di wilayah karst (Antriyandati et al., 2023).

Berdasarkan hasil identifikasi awal bersama mitra, sistem budidaya cabai yang diterapkan oleh Kelompok Taruna Tani Jaka Berek masih menggunakan metode konvensional, terutama pada aspek penyiraman dan pemupukan. Sistem penyiraman masih dilakukan secara manual menggunakan metode penyiraman langsung (kocor/embor), sehingga distribusi air belum optimal dan membutuhkan tenaga kerja yang cukup besar.



Gambar 1. Irigasi manual

Selain itu, pemberian pupuk masih dilakukan dengan metode konvensional melalui aplikasi langsung ke lahan. Metode tersebut menyebabkan pemberian unsur hara belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan tanaman pada setiap fase pertumbuhan. Sebagian unsur hara berpotensi mengalami kehilangan akibat pencucian (leaching) atau tidak terserap secara optimal oleh tanaman.

Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi penggunaan input produksi menjadi rendah dan berpengaruh terhadap biaya produksi serta produktivitas tanaman. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknologi budidaya yang mampu mengoptimalkan penggunaan air dan nutrisi tanaman secara lebih presisi.

B. Permasalahan Prioritas Mitra

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan diskusi dengan kelompok mitra, terdapat beberapa permasalahan utama yang menjadi prioritas penyelesaian melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

1. Rendahnya Efisiensi Penggunaan Air pada Budidaya Cabai

Ketersediaan air merupakan faktor pembatas utama dalam budidaya cabai di wilayah lahan kering Gunung Kidul. Sistem penyiraman manual yang masih diterapkan menyebabkan pemberian air belum dapat dikontrol berdasarkan kebutuhan tanaman.

Beberapa permasalahan yang muncul akibat sistem tersebut antara lain:

- a. distribusi air tidak merata pada seluruh tanaman;
- b. kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi;
- c. penggunaan tenaga kerja tinggi untuk kegiatan penyiraman;
- d. ketergantungan terhadap kondisi cuaca.

Pada tanaman cabai, ketersediaan air yang tidak stabil dapat menyebabkan tanaman mengalami cekaman air sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pembentukan hasil. Penerapan sistem irigasi tetes menjadi salah satu alternatif teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air karena air diberikan langsung menuju zona perakaran tanaman dengan debit yang terkontrol (Andrian, 2024; Fakhrah et al., 2022).

2. Belum Optimalnya Sistem Pemupukan Tanaman

Selain permasalahan air, aspek pemupukan juga menjadi kendala dalam peningkatan produktivitas cabai. Petani masih melakukan pemupukan secara konvensional dengan memberikan pupuk secara langsung pada permukaan tanah.

Metode tersebut memiliki beberapa kelemahan, yaitu:

- a. distribusi nutrisi tidak merata;
- b. sebagian unsur hara tidak terserap tanaman;
- c. kebutuhan pupuk cenderung lebih tinggi;
- d. sulit melakukan penyesuaian dosis berdasarkan fase pertumbuhan tanaman.

Teknologi fertigasi menjadi solusi yang dapat diterapkan karena memungkinkan pemberian pupuk melalui jaringan irigasi sehingga unsur hara dapat diberikan secara lebih tepat jumlah, waktu, dan lokasi. Integrasi antara irigasi tetes dan fertigasi telah banyak diterapkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi pada tanaman hortikultura (Prathama et al., 2023).

3. Keterbatasan Pengetahuan dan Keterampilan Petani terhadap Teknologi Pertanian Presisi

Permasalahan lain yang ditemukan pada mitra adalah keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam penerapan teknologi pertanian modern.

- a. Petani belum memiliki kemampuan optimal dalam:
- b. menentukan kebutuhan air tanaman;
- c. mengatur jadwal pemberian air;
- d. melakukan pencampuran pupuk melalui sistem fertigasi;
- e. melakukan pemeliharaan jaringan irigasi;
- f. melakukan identifikasi gangguan sistem.

Keterbatasan kemampuan teknis tersebut dapat menjadi hambatan keberlanjutan apabila teknologi hanya diberikan dalam bentuk bantuan fisik tanpa disertai proses transfer pengetahuan.

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini dirancang tidak hanya berupa instalasi sistem irigasi tetes dan fertigasi, tetapi juga mencakup pelatihan dan pendampingan agar petani mampu mengoperasikan serta memelihara teknologi secara mandiri. Pendekatan pemberdayaan berbasis teknologi terbukti mampu meningkatkan kapasitas kelompok tani dalam mengembangkan sistem pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan (Jati et al., 2022; Padmaningrum et al., 2022).

C. Solusi yang Ditawarkan

Berdasarkan permasalahan prioritas tersebut, solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini adalah penerapan sistem irigasi tetes terintegrasi dengan fertigasi pada budidaya cabai di lahan kering Gunung Kidul.

Teknologi yang diterapkan meliputi:

1. Pembangunan sistem irigasi tetes

- a. sumber air dari sumur;
- b. pompa sebagai pengalir air;
- c. tandon penyimpanan;
- d. filter penyaring;
- e. jaringan pipa utama dan pipa lateral;

- f. emitter sebagai penyalur air ke tanaman.
2. Penerapan sistem fertigasi
 - a. pemasangan tangki larutan pupuk;
 - b. penggunaan venturi injector;
 - c. pemberian nutrisi melalui jaringan irigasi.
3. Peningkatan kapasitas kelompok tani
 - a. pelatihan pengoperasian sistem;
 - b. pelatihan pemeliharaan teknologi;
 - c. pendampingan selama proses budidaya;
 - d. evaluasi hasil penerapan teknologi.

Melalui pendekatan tersebut, kegiatan pengabdian diharapkan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya produksi, meningkatkan produktivitas cabai, serta membangun kemandirian kelompok tani dalam menerapkan teknologi pertanian berkelanjutan.

III. METODE PELAKSANAAN

A. Pendekatan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR), yaitu pendekatan yang melibatkan mitra secara aktif dalam proses identifikasi masalah, perencanaan kegiatan, penerapan teknologi, hingga evaluasi hasil program. Pendekatan ini dipilih karena keberhasilan penerapan teknologi pertanian tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh kemampuan dan keterlibatan petani dalam mengoperasikan serta mempertahankan teknologi yang diterapkan.

Mitra kegiatan adalah Kelompok Taruna Tani Jaka Berek yang berlokasi di Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul. Kelompok tani ini terdiri atas 20 anggota yang bergerak pada budidaya tanaman hortikultura, khususnya cabai (*Capsicum annuum* L.). Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama delapan bulan melalui rangkaian kegiatan identifikasi kebutuhan, pelatihan, instalasi teknologi, pendampingan, monitoring, dan evaluasi.

B. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan



Gambar 2. Alur Pelaksanaan program pengabdian

Pelaksanaan program dilakukan melalui beberapa tahapan utama sebagai berikut.

1. Identifikasi Permasalahan dan Analisis Kebutuhan Mitra

Tahap awal dilakukan melalui observasi lapangan dan diskusi bersama kelompok tani untuk mengetahui kondisi eksisting budidaya cabai, permasalahan pengelolaan air, sistem pemupukan, serta kemampuan teknis petani.

Kegiatan identifikasi meliputi:

- a. kondisi sumber air yang tersedia;
- b. metode penyiraman yang digunakan;
- c. sistem pemupukan tanaman;
- d. produktivitas awal tanaman cabai;
- e. kebutuhan teknologi yang sesuai dengan kondisi lahan.

Hasil identifikasi digunakan sebagai dasar dalam menentukan rancangan penerapan sistem irigasi tetes dan fertigasi yang sesuai dengan kondisi lahan kering Gunung Kidul.

2. Sosialisasi dan Pelatihan Teknologi

Sosialisasi dilakukan untuk memberikan pemahaman kepada mitra mengenai manfaat dan prinsip kerja teknologi yang akan diterapkan.

Materi pelatihan meliputi:

- a. konsep dasar irigasi tetes;
- b. prinsip kerja sistem fertigasi;
- c. pengelolaan kebutuhan air tanaman;
- d. teknik pencampuran dan pemberian pupuk melalui sistem irigasi;
- e. pengoperasian dan pemeliharaan jaringan irigasi.

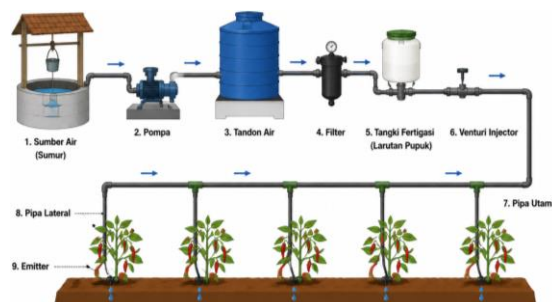
Metode pelatihan menggunakan kombinasi penyampaian teori dan praktik langsung (learning by doing) sehingga petani dapat memahami konsep sekaligus memiliki keterampilan teknis dalam penggunaan teknologi.



Gambar 3. Pelatihan ke mitra

3. Instalasi Sistem Irigasi Tetes dan Fertigasi

Penerapan teknologi dilakukan pada lahan percontohan (demplot) dengan luas 2.500 m². Instalasi sistem dilakukan secara bersama antara tim pengabdian dan kelompok tani agar mitra memahami fungsi serta cara kerja setiap komponen.



Gambar 4. Skema Sistem irigasi tetes dan Fertigasi

Komponen utama sistem yang diterapkan terdiri atas:

- a. Sumber air
Sumber air berasal dari sumur yang digunakan sebagai penyedia air untuk sistem irigasi.
- b. Pompa air
Pompa digunakan untuk mengalirkan air dari sumber air menuju tandon penyimpanan.

- c. Tandon air
Tandon berfungsi sebagai tempat penyimpanan air sebelum dialirkan ke jaringan irigasi.
- d. Filter air
Filter digunakan untuk menyaring partikel pengotor agar tidak menyebabkan penyumbatan pada emitter.
- e. Tangki fertigasi
Tangki digunakan sebagai tempat pencampuran larutan pupuk sebelum diinjeksi ke dalam jaringan irigasi.
- f. Venturi injector
Komponen ini berfungsi memasukkan larutan pupuk ke dalam aliran air berdasarkan prinsip venturi.
- g. Jaringan distribusi
Jaringan terdiri atas pipa utama dan pipa lateral yang menyalurkan air serta nutrisi menuju tanaman.
- h. Emitter
Emitter berfungsi mengeluarkan air secara perlahan pada zona perakaran tanaman.

Komponen utama sistem terdiri atas pipa PVC, pipa PE, emitter dengan debit rata-rata 2 liter/jam, tangki pencampur pupuk berkapasitas 200 liter, dan venturi injector.

Setelah instalasi selesai, dilakukan pengujian awal untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan baik melalui pemeriksaan distribusi air, tekanan sistem, dan kelancaran aliran pada setiap emitter.

C. Pendampingan dan Monitoring

Pendampingan dilakukan secara berkala selama proses budidaya untuk memastikan teknologi dapat diterapkan secara optimal oleh kelompok tani.

Kegiatan monitoring meliputi:

- a. pemeriksaan kondisi jaringan irigasi;
- b. pengamatan pertumbuhan tanaman;
- c. pencatatan penggunaan air;
- d. pencatatan penggunaan pupuk;
- e. identifikasi kendala operasional.

Pendampingan dilakukan dengan melibatkan anggota kelompok tani secara langsung sehingga terjadi proses transfer pengetahuan dan peningkatan kemandirian dalam pengelolaan teknologi.

D. Evaluasi Keberhasilan Program

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi setelah penerapan teknologi. Evaluasi menggunakan beberapa indikator keberhasilan, yaitu:

1. Efisiensi Penggunaan Air

Pengukuran dilakukan dengan membandingkan jumlah penggunaan air sebelum dan setelah penerapan sistem irigasi tetes.

Efisiensi penggunaan air dihitung dengan persamaan:

$$Efisiensi\ Air(\%) = \frac{V_k - V_i}{V_k} \times 100$$

Keterangan:

V_k = volume air sistem konvensional;

V_i = volume air sistem irigasi tetes.

Data diperoleh melalui pencatatan volume penggunaan air selama kegiatan budidaya

2. Efisiensi Penggunaan Pupuk

Efisiensi penggunaan pupuk dievaluasi berdasarkan perbandingan jumlah pupuk yang digunakan sebelum dan setelah penerapan sistem fertigasi.

Data yang diamati meliputi:

- a. jumlah pupuk yang digunakan;
- b. metode aplikasi pupuk;
- c. perubahan pola pemberian nutrisi.

3. Produktivitas Tanaman Cabai

Produktivitas tanaman dihitung berdasarkan hasil panen pada lahan demplot.

Parameter yang diamati:

- a. jumlah hasil panen;
- b. luas lahan produksi;
- c. produktivitas dalam satuan ton/ha.

Data produktivitas setelah penerapan teknologi dibandingkan dengan data produktivitas awal kelompok tani sebelum program dilaksanakan.

Data awal sebesar 12,6 ton/ha digunakan sebagai baseline historis produktivitas kelompok tani sebelum penerapan teknologi, bukan sebagai kelompok kontrol. Oleh karena itu, interpretasi hasil dilakukan secara deskriptif berdasarkan perubahan kondisi sebelum dan sesudah program.

4. Evaluasi Peningkatan Pengetahuan Petani

Evaluasi peningkatan pengetahuan dilakukan terhadap 20 anggota kelompok tani menggunakan instrumen kuesioner sebelum dan setelah pelaksanaan pelatihan.



Gambar 5. Pendampingan mitra

Materi evaluasi meliputi:

- a. pemahaman prinsip irigasi tetes;
- b. konsep fertigasi;
- c. pengelolaan air tanaman;
- d. pemeliharaan sistem;
- e. pengoperasian teknologi.

Nilai pengetahuan dihitung berdasarkan skor jawaban responden dan dibandingkan antara hasil pre-test dan post-test.

Analisis dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata sebelum dan sesudah kegiatan.

E. Indikator Keberhasilan Program

Keberhasilan kegiatan ditentukan berdasarkan beberapa indikator berikut:

Tabel 1. Indikator Keberhasilan Program

Indikator	Parameter Keberhasilan
Implementasi teknologi	Sistem irigasi tetes dan fertigasi terpasang serta dapat digunakan
Efisiensi air	Terjadi pengurangan penggunaan air dibanding metode konvensional
Efisiensi pupuk	Penggunaan pupuk lebih terukur melalui sistem fertigasi
Produktivitas	Terjadi peningkatan hasil produksi cabai dibanding baseline awal
Kapasitas petani	Peningkatan pemahaman dan kemampuan operasional teknologi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 6: Penerapan irigasi tetes

1. Implementasi Sistem Irigasi Tetes dan Fertigasi

Penerapan teknologi irigasi tetes dan fertigasi berhasil dilakukan pada lahan demplot seluas 2.500 m² milik Kelompok Taruna Tani Jaka Berek, Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul. Implementasi teknologi dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan anggota kelompok tani mulai dari tahap persiapan komponen, instalasi jaringan, pengujian sistem, hingga pengoperasian awal.

Komponen utama sistem terdiri atas sumber air, pompa, filter air, jaringan pipa utama, pipa lateral, emitter, serta unit fertigasi. Sistem menggunakan pipa utama PVC berukuran $\frac{3}{4}$ inci, pipa lateral PE berdiameter 16 mm, dan emitter dengan debit rata-rata 2 liter/jam. Unit fertigasi menggunakan tangki pencampur pupuk berkapasitas 200 liter yang dilengkapi dengan venturi injector untuk memasukkan larutan pupuk ke dalam jaringan irigasi.

Sebelum digunakan dalam budidaya, dilakukan pengujian awal terhadap sistem untuk memastikan distribusi air berjalan dengan baik. Parameter yang diamati meliputi tekanan operasi, debit emitter, dan keseragaman distribusi air.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi sesuai rancangan dengan tekanan kerja sekitar 1 bar dan distribusi air yang merata pada area demplot. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa teknologi yang diterapkan telah sesuai untuk mendukung budidaya cabai pada kondisi lahan kering.

Penerapan teknologi ini juga memberikan perubahan pada pola pengelolaan usaha tani. Sebelumnya, petani melakukan penyiraman dan pemupukan secara manual sehingga membutuhkan tenaga kerja lebih besar. Setelah penerapan sistem, pemberian air dan nutrisi dapat dilakukan secara lebih terukur berdasarkan kebutuhan tanaman.

2. Efisiensi Penggunaan Air

Salah satu permasalahan utama pada budidaya cabai di lahan kering adalah keterbatasan ketersediaan air. Sebelum program dilaksanakan, kelompok tani menggunakan sistem penyiraman manual dengan kebutuhan air yang relatif tinggi.

Berdasarkan hasil pengamatan selama satu siklus budidaya, penggunaan sistem irigasi tetes mampu mengurangi konsumsi air dibandingkan metode konvensional.

Tabel 2. Efisiensi Penggunaan Air Sebelum dan Sesudah Penerapan Irigasi Tetes

Parameter	Sistem Konvensional	Sistem Irigasi Tetes	Perubahan
Konsumsi air (liter/tanaman/siklus tanam)	700	400	Turun 42,8%
Efisiensi penggunaan air (%)	40–60	85–90	Meningkat

Berdasarkan data tersebut, terjadi penurunan penggunaan air sebesar 300 liter/tanaman atau efisiensi sebesar 42,8%.

Penghematan air terjadi karena sistem irigasi tetes memberikan air secara langsung pada zona perakaran tanaman sehingga mengurangi kehilangan akibat evaporasi dan aliran permukaan. Pemberian air yang lebih terkontrol juga membantu menjaga kelembaban tanah sehingga tanaman tidak mengalami cekaman air yang berlebihan.

Namun demikian, nilai efisiensi tersebut merupakan hasil pengamatan pada lokasi demplot selama periode pelaksanaan program sehingga belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh kondisi lahan kering.

3. Efisiensi Penggunaan Pupuk melalui Sistem Fertigasi

Selain meningkatkan efisiensi air, penerapan fertigasi memberikan perubahan pada pola pemberian nutrisi tanaman.

Sebelum program, petani menggunakan pupuk dengan metode aplikasi langsung ke tanah (broadcasting). Metode tersebut menyebabkan sebagian unsur hara berpotensi hilang karena pencucian dan tidak seluruhnya tersedia bagi tanaman.

Melalui sistem fertigasi, pupuk diberikan bersamaan dengan air irigasi sehingga distribusi nutrisi menjadi lebih merata.

Tabel 3. Efisiensi Penggunaan Pupuk melalui Sistem Fertigasi

Parameter	Metode Konvensional	Metode Fertigasi	Efisiensi
Penggunaan pupuk NPK (kg/ha/musim)	600	420	30%
Metode aplikasi	Tabur langsung (<i>broadcasting</i>)	Melalui sistem irigasi	Lebih presisi

Efisiensi tersebut menunjukkan bahwa teknologi fertigasi berpotensi mengurangi biaya input produksi sekaligus meningkatkan ketepatan pemberian nutrisi tanaman.

4. Peningkatan Produktivitas Tanaman Cabai

Salah satu indikator keberhasilan program adalah perubahan produktivitas tanaman cabai setelah penerapan teknologi.

Berdasarkan hasil panen pada lahan demplot, produktivitas cabai meningkat dibandingkan produktivitas rata-rata sebelum program.

Tabel 4. Perubahan Produktivitas Cabai

Indikator	Sebelum Program	Setelah Program	Peningkatan
Produktivitas cabai (ton/ha)	12,6	15,8	25%

Selain peningkatan jumlah produksi, teknologi juga memberikan pengaruh terhadap kualitas hasil panen. Berdasarkan pengamatan kelompok tani, proporsi buah dengan kualitas baik mengalami peningkatan dibandingkan metode sebelumnya.

5. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Petani

Evaluasi peningkatan kapasitas petani dilakukan menggunakan instrumen pre-test dan post-test terhadap 20 anggota kelompok.

Instrumen evaluasi berisi pertanyaan mengenai:

- prinsip kerja irigasi tetes;
- konsep fertigasi;
- pengelolaan kebutuhan air tanaman;
- pemeliharaan sistem;
- penanganan gangguan operasional.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman setelah kegiatan pelatihan dan pendampingan.

Tabel 5. Evaluasi Peningkatan Pengetahuan Petani

Aspek Evaluasi	Skor Pre-test	Skor Post-test	Perubahan
Pengetahuan teknologi irigasi dan fertigasi	42,5	73,3	+72,5%

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis praktik langsung (learning by doing) membantu proses transfer teknologi kepada kelompok tani.

Petani tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis, tetapi juga memiliki pengalaman langsung dalam melakukan instalasi, pengoperasian, dan pemeliharaan sistem.

6. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan teknologi menjadi salah satu aspek penting dalam kegiatan pengabdian masyarakat. Oleh karena itu, program tidak hanya berfokus pada pembangunan fasilitas, tetapi juga membangun kapasitas kelembagaan kelompok.

Sebagai bentuk keberlanjutan, kelompok tani membentuk Tim Teknis Irigasi yang terdiri atas anggota kelompok yang telah mendapatkan pelatihan.

- a. Tim tersebut memiliki tanggung jawab untuk:
- b. melakukan pengoperasian sistem;
- c. melakukan pemeliharaan rutin;
- d. melakukan pemeriksaan kondisi jaringan;
- e. mencatat penggunaan air dan pupuk.

Selain itu, kelompok menyusun panduan operasional sederhana sebagai acuan penggunaan teknologi.

Dengan adanya tim teknis dan panduan operasional, teknologi yang telah diterapkan memiliki peluang lebih besar untuk dipertahankan dan dikembangkan.

V. KESIMPULAN

Penerapan sistem irigasi tetes yang terintegrasi dengan fertigasi pada Kelompok Taruna Tani Jaka Berek berhasil menjadi solusi teknologi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan budidaya cabai pada lahan kering di Kabupaten Gunung Kidul.

Program menunjukkan bahwa teknologi tersebut mampu menurunkan penggunaan air dari 700 liter/tanaman menjadi 400 liter/tanaman atau efisiensi sebesar 42,8%. Penggunaan pupuk juga mengalami penurunan dari 600 kg/ha menjadi 420 kg/ha melalui penerapan sistem fertigasi.

Produktivitas cabai meningkat dari 12,6 ton/ha menjadi 15,8 ton/ha setelah penerapan teknologi. Selain aspek produksi, program juga meningkatkan kapasitas petani yang terlihat dari peningkatan skor pengetahuan berdasarkan evaluasi pre-test dan post-test.

Keberhasilan program didukung oleh keterlibatan aktif kelompok tani, pendekatan pelatihan berbasis praktik, serta pembentukan tim teknis untuk menjaga keberlanjutan teknologi.



Gambar 7. Dokumentasi peserta dan tim pengabdian

AI STATEMENT

Dalam penyusunan artikel ini, penggunaan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) hanya digunakan sebagai alat bantu dalam proses penyuntingan bahasa, pemeriksaan struktur penulisan, dan peningkatan keterbacaan naskah. Seluruh data kegiatan, analisis hasil, interpretasi ilmiah, serta tanggung jawab terhadap isi artikel sepenuhnya berada pada penulis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Sanata Dharma yang telah memberikan dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kelompok Taruna Tani Jaka Berek Desa Gading, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul yang telah berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan.

Apresiasi diberikan kepada pemerintah Desa Gading serta seluruh pihak yang telah membantu sehingga program penerapan teknologi irigasi tetes dan fertigasi dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- AluniaDwiZahara, T., Wisnujati, N., & Siswati, E. (2021). Analisis produksi dan produktivitas cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 21(1). <https://doi.org/10.30742/JISA.V21I1.1345>
- Andrian, R. (2024). Penerapan sistem irigasi tetes terhadap peningkatan produktivitas dan efisiensi air pada budidaya cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Teknologi dan Ilmu Pertanian*, 2(1). <https://doi.org/10.54209/tip.v2i01.389>
- Antriyandati, E., Mahastian, P. W., Agustono, A., Maulana, R., & Laia, D. H. (2023). Inovasi manajemen pengairan pada usahatani lahan kering di kawasan karst Girisubo Gunungkidul dengan teknik irigasi tetes. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), 849–860. <https://doi.org/10.14710/jil.21.4.849-860>
- As'ari, H., & Qiram, I. (2023). Peningkatan laju pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) melalui penerapan sistem irigasi tetes. *JURNAL BIOSENSE*, 6(2). <https://doi.org/10.36526/biosense.v6i02.3380>

- Baso, B., Risald, R., & Lestari, A. (2025). Pemberdayaan kelompok taruna tani Jabalfarm Milenial melalui teknologi irigasi tetes otomatis berbasis IoT pada pertanian lahan kering. *Jurnal Atma Inovasia*, 5(4). <https://doi.org/10.24002/jai.v5i4.10769>
- Fakhrah, F., Unaida, R., Faradhillah, F., Usrati, K., & Wati, M. (2022). Analisis efektivitas penyaluran air melalui penerapan irigasi tetes (drip irrigation) pada tanaman cabai di lahan kering. *Jurnal Agrium*, 19(3). <https://doi.org/10.29103/agrium.v19i3.8749>
- Jati, A. W., Nindito, S., Pramono, S. A., Sharaningtyas, Y. N., & Puspita, B. D. (2022). Penguatan petani milenial dalam inisiasi budidaya cabai di luar musim berbasis teknologi tetes air di Pleret, Bantul, DIY. *Jurnal Atma Inovasia*, 2(1). <https://doi.org/10.24002/jai.v2i1.5402>
- Jufri, A., Azhari, A. P., Nurrachman, N., & Jihadi, A. (2024). Studi kelayakan teknis dan finansial irigasi tetes pada tanaman cabai rawit di lahan kering Kabupaten Lombok Utara. *JURNAL AGRIMANSION*, 25(1). <https://doi.org/10.29303/agrimansion.v25i1.1625>
- Kartika, M., & Kurniasih, B. (2021). Pengaruh irigasi tetes dan mulsa terhadap pertumbuhan tajuk tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di lahan kering Gunungkidul. *Vegetalika*, 10(1). <https://doi.org/10.22146/VEG.55590>
- Mukaromah, H., Ikhsanudin, A., Arianto, F., & Lestari, S. (2023). Penerapan smart farming untuk budidaya cabai dalam greenhouse. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 5(2). <https://doi.org/10.30604/jti.v5i2.227>
- Padmaningrum, D., Suminah, S., Utami, B. W., Ihsaniyati, H., & Widiyanti, E. (2022). Pemberdayaan kelompok tani melalui budidaya cabai sebagai upaya peningkatan pendapatan petani lahan kering di Kabupaten Sukoharjo. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 13(1). <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v13i1.7001>
- Padusung, P., Kusnarta, G. M., Iemaaniah, Z., Bustan, B., & Mulyati, M. (2023). Pendampingan penerapan irigasi tetes semi otomatis dalam efisiensi penggunaan air pada petani cabai lahan tadah hujan Desa Sukadana Lombok Tengah bagian selatan. *Jurnal SIAR ILMUWAN TANI*, 4(2). <https://doi.org/10.29303/jsit.v4i2.94>
- Pertiwi, A., Kristianti, V. E., Jatnita, I., & Daryanto, A. (2021). Sistem otomatisasi drip irigasi dan monitoring pertumbuhan tanaman cabai berbasis internet of things. *Sebatik*, 25(2). <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1623>
- 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. <https://doi.org/10.29244/jhi.14.2.78-86>
- Rejekiningrum, P., & Apriyana, Y. (2021). Design and implementation of solar pump irrigation systems for the optimization of irrigation and increase of productivity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 622(1), 012046. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/622/1/012046>
- Supria, S., Zulkarnaen, Z., Wahyat, W., & Faizi, M. (2022). Penerapan sistem distribusi pengairan otomatis berbasis teknologi IoT dalam pencegahan kekeringan pada tanaman cabe. *JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*, 3(1). <https://doi.org/10.35314/tanjak.v3i1.2874>
- Suryaningrat, A., Kurnianto, D., & Rochmanto, R. A. (2022). Sistem monitoring kelembaban tanaman cabai rawit menggunakan irigasi tetes gravitasi berbasis internet of things (IoT). *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 10(3), 568. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v10i3.568>
- Susila, A. D., Suketi, K., & Pratama, M. (2023). Penggunaan sensor kelembaban tanah untuk penetapan jadwal penyiraman tanaman cabai melalui irigasi tetes. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 14(3), 126–132. <https://doi.org/10.29244/jhi.14.3.126-132>
- Yuniati, L., Anugrah, M. R., Hopipah, S., Himayatul, N., & Iemaaniah, Z. M. (2024). Pemberdayaan masyarakat melalui penyuluhan pengaruh teknik irigasi tetes terhadap budidaya tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Desa Kuta Lombok Tengah. *Jurnal SIAR ILMUWAN TANI*, 5(1). <https://doi.org/10.29303/jsit.v5i1.129>
- Zaitun, Z., Zulfahrizal, Z., & Susanti, E. (2021). Penyuluhan teknologi irigasi tetes guna meningkatkan produktivitas cabai di Desa Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Aceh Besar. *Dharmakarya*, 10(4). <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v10i4.34823>