

Peningkatan Efisiensi Air melalui Penerapan Sistem Irigasi Tetes Berbasis Gravitasi dalam Pengelolaan Kebun Alpukat di Pondok Modern Darussalam Gontor

Agung Dwicahyo¹, Hendri Setiyo Wibowo², Ussisa Ala Taqwa³, Muhammad Galang Fachrezy⁴, Muhammad Habibi Albana⁵, Yogi Banar Sasongko⁶, Ahmad Iqbal⁷, Riza Ashari⁸

¹ Universitas Darussalam Gontor, Indonesia; agungdwicahyo@unida.gontor.ac.id

² Universitas Darussalam Gontor, Indonesia; hendrisetiyowibowo@unida.gontor.ac.id

³ Universitas Darussalam Gontor, Indonesia; ussisa.taqwa@unida.gontor.ac.id

⁴ Universitas Darussalam Gontor, Indonesia; fachrezyezy22@gmail.com

⁵ Universitas Darussalam Gontor, Indonesia; mhabibialbana49@student.k3.unida.gontor.ac.id

⁶ Universitas Darussalam Gontor, Indonesia; yogibanarsasongko@unida.gontor.ac.id

⁷ Universitas Darussalam Gontor, Indonesia; ahmadiqbal@unida.gontor.ac.id

⁸ Universitas Darussalam Gontor, Indonesia; riza.ashari@unida.gontor.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords:

drip irrigation;
Student Training;
Independence of Islamic
Boarding Schools

Article history:

Received 2025-10-22

Revised 2025-11-30

Accepted 2025-12-31

ABSTRACT

This community service program aims to improve the efficiency of avocado garden management at Pondok Modern Darussalam Gontor through the implementation of an appropriate gravity-based drip irrigation system. The main problems faced are uneven water supply due to manual watering, low water use efficiency, and lack of skills of students in the application of irrigation technology. Service activities include designing a simple irrigation system, technical training for students and garden managers attended by 8 staff, preparation of irrigation schedules, and the implementation of a monitoring and routine maintenance system. The results of the activity showed an increase in the efficiency of water distribution, an increase in the competence of students and staff in the installation and maintenance of the drip irrigation system, and the development of an independent learning model that is in line with the vision of the Islamic boarding school. The program also produces complete documentation as a replication guide for other institutions that have similar characteristics.

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



Corresponding Author:

Agung Dwicahyo

Universitas Darussalam Gontor, Indonesia; agungdwicahyo@unida.gontor.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor strategis yang berperan penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional serta peningkatan kesejahteraan masyarakat (Safitri, Agustin, Syahrani, & Kurniati, 2025). Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi sumber daya alam yang sangat melimpah, mulai dari kesuburan tanah, keberagaman komoditas hortikultura, hingga iklim tropis yang

mendukung pertumbuhan tanaman sepanjang tahun (Manaroinsong Geraldo, Pangkey, & Mambo, 2023). Salah satu komoditas hortikultura yang memiliki prospek pasar cerah dan nilai ekonomis tinggi adalah Alpukat (*Persea americana*) (Septiadi & Sudjatkiko, 2023). Peningkatan permintaan di pasar domestik maupun internasional menuntut peningkatan produktivitas yang konsisten dan berkelanjutan.

Namun demikian, produktivitas tanaman Alpukat di berbagai daerah masih belum optimal. Salah satu kendala yang sering dijumpai adalah pengelolaan irigasi yang kurang efisien dan masih dilakukan secara manual (Kumara, Raharja, Bhaskara, Enda, & Yuniari, 2020). Irigasi memegang peranan penting dalam keberhasilan budidaya tanaman Alpukat karena tanaman ini membutuhkan suplai air yang stabil, terukur, dan tidak berlebihan (Fauziah, Romdhonah, Utama, Ritawati, & Susiyanti, 2023). Ketidakteraturan irigasi dapat menyebabkan stres air yang berdampak langsung pada penurunan kualitas maupun kuantitas hasil panen. Kondisi ini juga terjadi di beberapa kebun Alpukat milik Yayasan Pemeliharaan dan Perluasan Wakaf Pondok Modern (YPPWPM).

Pondok Modern Darussalam Gontor (PMDG) sebagai lembaga pendidikan berbasis pesantren memiliki komitmen kuat terhadap kemandirian ekonomi dan pendidikan praktis bagi santrinya. Melalui YPPWPM, PMDG mengembangkan berbagai unit usaha produktif, termasuk perkebunan Alpukat sebagai bagian dari upaya kemandirian sekaligus sarana pendidikan pertanian berkelanjutan. Namun, pengelolaan irigasi yang masih dilakukan secara manual menjadi salah satu faktor penghambat optimalisasi produktivitas, terutama ketika distribusi air tidak merata dan keterbatasan tenaga kerja menjadi kendala dalam penyiraman rutin. Mencermati permasalahan tersebut, diperlukan solusi yang praktis, berkelanjutan, dan dapat diterapkan langsung oleh santri sebagai bagian dari proses pendidikan.

Salah satu alternatif yang relevan adalah penerapan sistem irigasi sederhana seperti irigasi tetes atau irigasi gravitasi. Sistem ini relatif murah, mudah dirawat, dan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air (Tenggara, Rinuastuti, Handayani, Tri, & Anjani, 2022). Selain meningkatkan produktivitas tanaman Alpukat, penerapan sistem irigasi sederhana juga memberikan pengalaman belajar langsung bagi para santri terkait teknologi pertanian modern. Program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dengan pendekatan pendampingan partisipatif yang melibatkan dosen, mahasiswa, pengelola lahan, dan para santri (Supanjani & Husna, 2025). Kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis, pendampingan pembangunan sistem irigasi, serta monitoring dan evaluasi. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan menghasilkan output fisik berupa sistem irigasi, tetapi juga transfer pengetahuan dan keterampilan kepada para santri sebagai bekal kemandirian dan tanggung jawab dalam mengelola lahan perkebunan.

Namun demikian, sebagian besar program pengabdian yang telah dilakukan sebelumnya masih berfokus pada pemasangan teknologi irigasi sebagai solusi teknis semata, tanpa disertai skema pembelajaran terstruktur dan pelibatan aktif santri sebagai subjek utama pengelolaan sistem. Selain itu, penerapan irigasi sederhana di lingkungan pesantren umumnya belum terintegrasi dengan model pendampingan berkelanjutan yang mengaitkan efisiensi sumber daya air dengan pembentukan karakter kemandirian santri. Oleh karena itu, gap pengabdian terletak pada belum optimalnya integrasi antara penerapan teknologi irigasi sederhana, penguatan kapasitas SDM santri, serta pembentukan model pembelajaran berbasis praktik yang berkelanjutan. Program ini hadir sebagai kebaruan dengan mengintegrasikan sistem irigasi tetes berbasis gravitasi yang tepat guna dengan pendekatan pendampingan partisipatif dan pembelajaran kontekstual khas pesantren.

Melalui program ini bertujuan untuk;

1. Meningkatkan produktivitas kebun alpukat milik YPPWPM melalui penerapan sistem irigasi sederhana yang efisien dan berkelanjutan.
2. Menghasilkan model praktik baik (best practice) pengelolaan irigasi kebun alpukat yang dapat direplikasi di lingkungan Pondok Modern Darussalam Gontor maupun pesantren lain dengan karakteristik serupa.

3. Mendukung ketahanan pangan dan penguatan kemandirian ekonomi pesantren melalui optimalisasi pemanfaatan sumber daya air.
4. Meningkatkan kapasitas dan kemandirian santri dalam pengelolaan lahan pertanian berbasis teknologi tepat guna.
5. Berkontribusi terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan **Zero Hunger (SDGs 2)** dan **Responsible Consumption and Production (SDGs 12)**.
6. Mendorong terbentuknya ekosistem pertanian berkelanjutan yang terintegrasi dengan nilai-nilai pendidikan pesantren.

2. METODE

Pelaksanaan program ini dirancang secara sistematis dan bertahap agar tujuan peningkatan efisiensi irigasi serta penguatan kapasitas santri dapat tercapai secara optimal dan berkelanjutan. Setiap tahapan disusun saling terkait, dimulai dari perencanaan yang matang, pelaksanaan teknis yang partisipatif, hingga evaluasi dan penyebarluasan hasil sebagai upaya pengembangan dan replikasi di masa depan. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan dijabarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan

Tahap persiapan dilakukan melalui survei lapangan bersama YPPWPM dan santri untuk mengidentifikasi kondisi lahan, jumlah pohon Alpukat, sumber air, serta sistem irigasi yang digunakan sebelumnya. Berdasarkan hasil survei, tim menyusun kebutuhan bahan dan peralatan seperti tangki air, pipa PVC, dripper, dan alat instalasi. Setelah itu, disusun rencana kerja yang memuat jadwal kegiatan, alur instalasi, dan pembagian peran, serta pembuatan modul pelatihan yang berisi konsep dasar irigasi tetes, manfaat, teknik pemasangan, hingga strategi perawatan dan troubleshooting untuk mempersiapkan santri sebelum tahap pelaksanaan teknis.

Pada tahap pelaksanaan teknis, tim PKM bersama santri mendesain sistem irigasi meliputi penentuan posisi tangki air, jalur pipa utama dan cabang, serta titik dripper pada setiap pohon. Bahan dan alat kemudian dipersiapkan dengan memanfaatkan material baru maupun barang bekas yang masih layak pakai. Instalasi sistem dilakukan secara gotong royong dengan pembagian tugas antar kelompok, mulai dari pemasangan tangki, pipa distribusi, hingga dripper. Setelah instalasi selesai, seluruh sistem diuji coba untuk memastikan tidak ada kebocoran, sumbatan, dan debit air mengalir sesuai kebutuhan. Santri dilatih secara teori dan praktik terkait pengoperasian sistem irigasi, termasuk cara mengisi tangki, mengatur katup aliran, mengecek debit dripper, dan melakukan perawatan rutin. Bersama mahasiswa, santri menyusun jadwal irigasi berdasarkan fase pertumbuhan tanaman dan musim serta kebutuhan air per pohon.

Monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkala untuk memastikan keberhasilan program. Tim PKM mencatat perkembangan tanaman, seperti pertumbuhan tunas, keseragaman buah, dan potensi peningkatan hasil panen setelah penerapan irigasi. Pemeriksaan sistem fisik juga dilakukan melalui pengecekan pipa, sambungan, dan dripper yang dicatat dalam buku log perawatan. Selain itu, umpan balik dari santri dan pengelola kebun dikumpulkan untuk menilai efektivitas sistem dan menentukan kebutuhan perbaikan atau pengembangan lanjutan.

Tahap diseminasi dilakukan dengan menyusun buku panduan yang memuat seluruh tahapan instalasi, cara perawatan, dan solusi masalah umum pada sistem irigasi sederhana. Seluruh proses kegiatan didokumentasikan dalam bentuk video tutorial yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran berkelanjutan. Hasil kegiatan juga dipresentasikan dalam forum internal pondok dan pihak

terkait untuk mendorong replikasi sistem irigasi pada lahan lain di lingkungan pondok maupun pesantren atau masyarakat yang menghadapi kondisi serupa.

Tabel 1. Tabel Ringkasan Metode Pelaksanaan Program

Tahap Kegiatan	Aktivitas Utama	Pihak Terlibat	Output yang Dihasilkan
Persiapan	- Survei kondisi lahan, jumlah pohon alpukat, dan sumber air- Identifikasi sistem irigasi eksisting- Penyusunan kebutuhan bahan dan alat- Penyusunan rencana kerja dan modul pelatihan	Tim PKM, YPPWPM, Santri	- Data kondisi lahan dan kebutuhan irigasi- Rencana kerja dan jadwal kegiatan- Modul pelatihan irigasi tetes
Pelaksanaan Teknis	- Desain sistem irigasi (tangki, jalur pipa, dripper)- Persiapan bahan (baru dan layak pakai)- Instalasi sistem secara gotong royong- Uji coba sistem irigasi	Tim PKM, Mahasiswa, Santri	- Sistem irigasi tetes berbasis gravitasi terpasang dan berfungsi
Pelatihan & Pendampingan	- Pelatihan teori dan praktik pengoperasian sistem- Penyusunan jadwal irigasi sesuai kebutuhan tanaman- Pendampingan perawatan dan troubleshooting	Tim PKM, Mahasiswa, Santri	- Peningkatan kompetensi santri- Jadwal irigasi kebun alpukat
Monitoring & Evaluasi	- Pemantauan pertumbuhan tanaman dan distribusi air- Pemeriksaan sistem fisik (pipa, dripper, sambungan)- Pengumpulan umpan balik pengguna	Tim PKM, Pengelola Kebun, Santri	- Data perkembangan tanaman- Buku log perawatan- Rekomendasi perbaikan
Diseminasi	- Penyusunan buku panduan irigasi sederhana- Pembuatan video tutorial- Presentasi hasil kegiatan	Tim PKM, Pihak Pondok	- Buku panduan dan video tutorial- Model praktik baik siap direplikasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian diawali dengan pelaksanaan survei lapangan secara menyeluruh di kebun Alpukat milik YPPWPM. Survei ini tidak hanya mencatat kondisi topografi dan ketersediaan sumber air, tetapi juga melakukan pengukuran rinci terhadap jarak antar tanaman, pola penyiraman, serta tingkat kelembaban tanah di beberapa titik lahan. Hasil observasi menunjukkan bahwa distribusi air selama ini cenderung tidak merata akibat metode penyiraman manual yang mengandalkan tenaga manusia dan tidak memiliki standar waktu yang baku (Rahmah, Tamrin, Rahmawati, & Kuncoro, 2023). Kondisi tersebut semakin diperparah saat musim kemarau ketika kebutuhan air meningkat sementara frekuensi penyiraman justru menurun. Temuan inilah yang kemudian menjadi dasar penting dalam merumuskan desain sistem irigasi berbasis gravitasi yang lebih sederhana, tepat guna, dan relevan untuk diterapkan di lingkungan pesantren.

Pada tahap perancangan sistem, tim pengabdian mulai mengembangkan skema irigasi tetes sederhana yang menempatkan tangki air pada posisi lebih tinggi agar aliran dapat terjadi secara alami tanpa bantuan listrik. Konsep ini dipilih karena karakteristik irigasi tetes sangat cocok untuk tanaman Alpukat yang membutuhkan suplai air stabil pada zona perakaran. Desain tersebut dirancang agar mampu mendistribusikan air secara perlahan, merata, dan efisien, sehingga tidak hanya menghemat air tetapi juga mengatasi permasalahan penyiraman manual yang seringkali menyebabkan kelebihan atau kekurangan air. Penyusunan skema dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi kontur tanah,

kapasitas tangki, dan jarak antar pohon sehingga menghasilkan rancangan yang mudah dioperasikan oleh santri dan pengelola kebun.

Material yang digunakan dalam pembangunan sistem sebagian besar berasal dari bahan yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar pesantren, seperti pipa PVC, selang kecil, dripper sederhana, serta drum plastik bekas yang berfungsi sebagai tangki tampungan. Pendekatan low-cost technology ini menjadi capaian penting karena memungkinkan pesantren melakukan pembangunan dan replikasi sistem tanpa harus mengeluarkan biaya besar. Selain hemat biaya, penggunaan filter sederhana juga terbukti efektif mencegah penyumbatan pada dripper sehingga sistem tetap bekerja stabil meskipun menyalurkan air dengan tekanan rendah. Pendekatan ini membuktikan bahwa teknologi tepat guna dapat diterapkan secara mandiri dengan memanfaatkan sumber daya lokal.

Proses instalasi sistem irigasi dilaksanakan melalui pendekatan gotong royong yang melibatkan secara langsung para santri dari berbagai tingkatan (Saleh et al., 2025). Mereka ikut serta dalam setiap tahapan, mulai dari pengangkatan dan penempatan tangki air, pemasangan pipa distribusi, pengukuran jarak antar tanaman, hingga menentukan posisi paling efektif untuk pemasangan dripper. Keterlibatan aktif ini bukan hanya mempercepat proses pembangunan, tetapi juga memperkuat rasa tanggung jawab santri terhadap fasilitas yang mereka gunakan. Hasil uji coba awal menunjukkan bahwa aliran air dapat menjangkau setiap tanaman dengan debit relatif seragam. Ini membuktikan bahwa sistem berbasis gravitasi dapat diterapkan secara efektif tanpa memerlukan pompa bertekanan tinggi.

Pelatihan teknis yang diberikan kepada mitra menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan mereka mengenai irigasi tetes. Dalam proses pelatihan, metode ceramah interaktif dikombinasikan dengan diskusi kelompok dan praktik lapangan sehingga santri tidak hanya memahami teori dasar, tetapi juga mampu mengoperasikan sistem dan melakukan perawatan dasar secara mandiri (Annas et al., 2023). Pengamatan selama kegiatan menunjukkan bahwa santri cepat beradaptasi dengan perangkat irigasi, mulai dari membuka dan menutup valve, memeriksa tekanan air, hingga membersihkan filter. Pendekatan pembelajaran langsung ini terbukti efektif dalam memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang diajarkan.



Gambar 2. Sosialisasi program irigasi sederhana

Kegiatan pendampingan selama instalasi hingga pengoperasian sistem turut menumbuhkan rasa memiliki (*sense of belonging*) pada diri para santri. Mereka tidak hanya dilibatkan sebagai peserta pelatihan, melainkan menjadi aktor utama yang bertanggung jawab atas pembangunan, pengawasan,

dan pemeliharaan sistem irigasi. Keterlibatan ini sejalan dengan nilai-nilai pendidikan Pondok Modern Darussalam Gontor yang menekankan pentingnya kemandirian, tanggung jawab, serta kepemimpinan dalam setiap aspek kehidupan. Melalui proses ini, santri merasakan langsung hubungan antara pengetahuan teoritis dan penerapannya di lapangan, menjadikan proses belajar lebih bermakna dan berorientasi pada praktik nyata.

Penyusunan jadwal irigasi menjadi langkah lanjutan yang memberikan dampak nyata terhadap efisiensi penggunaan air di kebun Alpukat. Jadwal disusun berdasarkan umur tanaman, jenis tanah, kondisi iklim, serta kebutuhan air spesifik tanaman Alpukat pada setiap fase pertumbuhan (Adibi, Sholichin, & Prayogo, 2024). Setelah diterapkan, jadwal ini terbukti mampu mengurangi penggunaan air tanpa menurunkan tingkat kesegaran tanaman. Bahkan beberapa pohon menunjukkan pertumbuhan tunas baru serta warna daun yang lebih hijau sebagai indikator bahwa kebutuhan air terpenuhi dengan baik. Sistem ini membantu santri mengelola kebun secara lebih terukur dan profesional.

Penerapan sistem penampungan air hujan memberikan manfaat penting sebagai sumber air alternatif terutama saat musim kemarau (Rodríguez et al., 2023). Melalui penggunaan talang seng yang dipasang di area sekitar kebun, air hujan dapat dialirkan langsung menuju tangki penampung yang terhubung dengan jaringan irigasi tetes. Integrasi air hujan sebagai sumber penyiraman utama tidak hanya mengurangi ketergantungan pada sumur (Saputra et al., 2025), tetapi juga menanamkan nilai konservasi air kepada para santri. Keberhasilan penerapan ini membuktikan bahwa praktik pengelolaan air berkelanjutan dapat diterapkan di lingkungan pesantren dengan sarana sederhana.



Gambar 3. Pelatihan sistem irigasi sederhana

Monitoring dan evaluasi rutin yang dilakukan menunjukkan bahwa sebagian besar komponen sistem irigasi berfungsi dengan baik, meskipun sesekali ditemukan masalah kecil seperti kebocoran pada sambungan pipa dan penyumbatan dripper. Namun, berkat pelatihan sebelumnya, santri dapat memperbaiki masalah tersebut secara mandiri tanpa perlu menunggu kedatangan tim pengabdian. Penggunaan log book pemeliharaan membantu mereka mencatat kondisi pipa, perubahan debit air, serta kerusakan yang muncul secara konsisten. Pendekatan ini membuat proses evaluasi lebih sistematis dan memudahkan perbaikan berkelanjutan.

Dari aspek produktivitas tanaman, hasil pengamatan awal menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan dan keseragaman tanaman Alpukat di kebun. Meskipun dampak terhadap hasil panen membutuhkan waktu lebih panjang untuk dianalisis, indikasi awal seperti peningkatan jumlah tunas baru, warna daun lebih hijau, dan kelembaban tanah yang stabil menunjukkan bahwa sistem irigasi tetes mampu menyediakan suplai air yang optimal. Kondisi ini memperkuat dugaan bahwa sistem

yang diterapkan bukan hanya mengefisienkan penggunaan air, tetapi juga meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.



Gambar 4. Pemasangan sistem irigasi sederhana

Integrasi kegiatan irigasi dengan kurikulum pendidikan pesantren menjadi capaian strategis lain yang diperoleh melalui program ini. Santri tidak hanya mempelajari aspek teknis terkait agrikultur, tetapi juga memahami nilai-nilai kemandirian, amanah, kedisiplinan, serta kepedulian terhadap lingkungan. Peningkatan produktivitas kebun berpotensi memberikan pemasukan tambahan bagi pondok melalui unit usaha berbasis wakaf, sehingga memperkuat kemandirian ekonomi pesantren. Dengan demikian, program ini mampu mendukung aspek akademik, spiritual, dan ekonomi secara simultan dalam satu rangkaian kegiatan.

Kegiatan dokumentasi dan diseminasi menghasilkan buku panduan sederhana serta video tutorial yang dapat dijadikan bahan pembelajaran berkelanjutan bagi santri maupun pengelola kebun. Forum diskusi internal menunjukkan antusiasme tinggi dari pihak pesantren untuk mengembangkan dan mereplikasi sistem irigasi ini ke kebun lain milik YPPWPM. Keberhasilan implementasi ini menjadi contoh praktik baik (*best practice*) yang dapat diadaptasi oleh pesantren lain di Indonesia. Dengan demikian, program ini berkontribusi secara luas terhadap pengembangan pertanian berkelanjutan di lingkungan pendidikan berbasis pesantren.

Tabel 2. Perbandingan sebelum dan sesudah program pengabdian

Aspek yang Dinilai	Kondisi Sebelum Program	Kondisi Sesudah Program
Sistem Irigasi	Penyiraman manual menggunakan tenaga manusia tanpa standar waktu dan debit	Sistem irigasi tetes berbasis gravitasi terpasang dan berfungsi dengan baik
Distribusi Air	Tidak merata, sebagian tanaman kekurangan atau kelebihan air	Merata pada setiap pohon dengan debit relatif seragam
Efisiensi Penggunaan Air	Tinggi pemborosan air, terutama saat musim kemarau	Penggunaan air lebih hemat dan terkontrol sesuai kebutuhan tanaman
Sumber Air	Bergantung pada sumur dan penyiraman manual	Terintegrasi dengan penampungan air hujan sebagai sumber air alternatif

Aspek yang Dinilai	Kondisi Sebelum Program	Kondisi Sesudah Program
Keterampilan Santri	Terbatas pada penyiraman konvensional	Mampu merancang, memasang, mengoperasikan, dan merawat sistem irigasi
Kemandirian Pengelolaan	Ketergantungan pada tenaga tertentu	Santri mampu melakukan perawatan dan perbaikan secara mandiri
Monitoring Sistem	Tidak terdokumentasi	Tersedia log book pemeliharaan dan monitoring rutin
Kondisi Tanaman	Pertumbuhan tidak seragam, kelembaban tanah fluktuatif	Pertumbuhan lebih seragam, tunas baru meningkat, daun lebih hijau
Nilai Edukasi	Pembelajaran bersifat teoritis dan terbatas	Pembelajaran kontekstual berbasis praktik langsung
Potensi Replikasi	Belum tersedia model yang jelas	Tersedia buku panduan dan video tutorial sebagai model praktik baik

4. KESIMPULAN

1. Program pengabdian berhasil meningkatkan efisiensi penyiraman kebun alpukat melalui penerapan sistem irigasi tetes berbasis gravitasi yang hemat air, merata, dan berkelanjutan.
2. Sistem irigasi yang diterapkan bersifat tepat guna, memanfaatkan bahan lokal berbiaya rendah, mudah dioperasikan, serta sesuai dengan kondisi geografis dan karakteristik pesantren.
3. Penerapan jadwal irigasi dan pemanfaatan air hujan secara terintegrasi terbukti memperkuat efisiensi penggunaan air dan mendukung kualitas pertumbuhan tanaman alpukat.
4. Program memberikan dampak edukatif yang signifikan melalui pelatihan dan pendampingan, sehingga santri memiliki keterampilan praktis dalam perencanaan, instalasi, dan pemeliharaan sistem irigasi.
5. Integrasi teknologi irigasi dengan nilai kemandirian pesantren memperkuat karakter santri dalam aspek tanggung jawab, disiplin, dan pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan.

Berdasarkan hasil pelaksanaan, program pengabdian ini memiliki potensi besar untuk direplikasi pada lahan pertanian lain di lingkungan Pondok Modern Darussalam Gontor maupun pesantren dengan karakteristik serupa. Model irigasi tetes berbasis gravitasi yang dikombinasikan dengan pendekatan pendampingan partisipatif dapat menjadi rujukan pengembangan pertanian berkelanjutan berbasis pendidikan pesantren. Selain mendukung ketahanan pangan dan efisiensi sumber daya air, program ini berkontribusi dalam membangun ekosistem pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan aspek teknis, ekologis, dan pembentukan karakter santri.

REFERENSI

- Adibi, M., Sholichin, M., & Prayogo, T. B. (2024). Perbandingan Perencanaan Irigasi Pancar Dan Irigasi Tetes Pada Tanaman Jeruk Dan Alpukat Di Kebun Percobaan. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air (JTRESDA)*, 4(1).
- Annas, A., Mandra, M. A. S., Indrayuni, A., Pertiwi, N., Machmud, H., & Alam, S. (2023). Pelatihan Teknologi Pertanian dengan Sistem Irigasi Tetes pada Masyarakat di Desa Laikang Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar. *Jurnal Dedikasi*, 25(2).
- Fauziah, A., Romdhonah, Y., Utama, P., Ritawati, S., & Susiyanti. (2023). Kebutuhan Air Irigasi Pada Bibit Tanaman Alpukat Varietas Kendil Hasil Sambung Pucuk Menggunakan Cropwat 8.0. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(2).

Agung Dwicahyo, Hendri Setiyo Wibowo, Ussisa Ala Taqwa, Muhammad Galang Fachrezy, Muhammad Habibi Albana, Yogi Banar Sasongko, Ahmad Iqbal, Riza Ashari / Peningkatan Efisiensi Air melalui Penerapan Sistem Irigasi Tetes Berbasis Gravitasi dalam Pengelolaan Kebun Alpukat di Pondok Modern Darussalam Gontor

- Kumara, M. S., Raharja, I. K. A. W., Bhaskara, I. M. A., Enda, D., & Yuniari, N. P. W. (2020). Pengembangan Smart Tree-Tagging Berbasis AIoT untuk Monitoring Pemeliharaan Pohon Alpukat. *JURNAL RESISTOR*, 3(1).
- Manaroinsong Geraldo, Pangkey, M. S., & Mambo, R. (2023). PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PETANI SAYUR DI DESA PALELON KECAMATAN MODOINDING. *Jurnal Administrasi Publik*, 3(IX).
- Rahmah, F., Tamrin, Rahmawati, W., & Kuncoro, S. (2023). Pengaruh Variasi Bahan Peredam Kemasan dan Tingkat Kematangan Buah Alpukat terhadap Tingkat Kerusakan Mekanis pada Simulasi Getaran Selama Transportasi. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 2(3).
- Rodríguez, B. C., Zuazo, V. H. D., Tarifa, D. F., Tavira, S. C., Sacristan, P. C., & García-Tejero, I. F. (2023). Irrigation Alternatives for Avocado (*Persea americana* Mill.) in the Mediterranean Subtropical Region in the Context of Climate Change: A Review. *Agriculture*, 13(5).
- Safitri, M. G., Agustin, M., Syahroni, I., & Kurniati, E. (2025). Peran Sektor Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan untuk Pemberdayaan Ekonomi di Pulau Sumatera. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 3(1).
- Saleh, M. I., Amruddin, Nadir, Rusman, M. A. A., Asiyah, N., Tisi, H., & Molla, S. (2025). Early Education Melalui Program Agroschooling Pada Siswa Pondok Pesantren Darul Fallah Unismuh Makassar Dalam Peningkatan Green Economy. *Madaniya*, 6(3).
- Saputra, R., Ramadani, F., Syafriani, P. S., Al-Ghufran, M. F., Zahra, S., Asyari, N., ... Hamidah, R. (2025). Penerapan Sistem Filtrasi Air Hujan Sebagai Sumber Air Bersih Alternatif di RT 29 Sungai Tengkorak Kelurahan Keramasan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 4(2).
- Septiadi, D., & Sudjatmiko, D. P. (2023). ANALISIS PROSPEK BUDIDAYA ALPUKAT DI KECAMATAN PRINGGASELA KABUPATEN LOMBOK TIMUR. *Jurnal Agrisistem: Seri Sosek Dan Penyuluhan*, 19(1).
- Supanjani, W., & Husna, M. (2025). PENINGKATAN USAHA MANDIRI PONDOK PESANTREN AL-HASANAH BENGKULU TENGAH MELALUI BUDIDAYA BUAH ALPUKAT. *MARTABE : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(6).
- Tenggara, F. L., Rinuastuti, B. H., Handayani, Z., Tri, B. P., & Anjani. (2022). Pemanfaatan Metode Irigasi tetes Sederhana Untuk Budidaya Tanaman Hortikultura di Desa Ungga, Kecamatan Praya Barat Daya, Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(1).

