

Sistem Otomatisasi Hidroponik Budidaya Sayuran sebagai Upaya Pemberdayaan Mandiri Santri Pondok Pesantren Pacul Bojonegoro

Roihatur Rohmah^{1*}, Muhammad Jauhar Vikri², Mula Agung Barata³,
Zakki Alawi⁴, Moh. Muhajir⁵, Vita Dwi Rahmawati⁶, Rheyna Anggri Setyani⁷

^{1, 2, 3, 4, 6, 7} Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Bojonegoro, Indonesia

⁵ Institut Attanwir, Bojonegoro, Indonesia

*corresponding author: roiha.rohmah@unugiri.ac.id

Received 07-05-2024

Revised 19-05-2024

Accepted 20-05-2024

ABSTRAK

Sayuran merupakan sumber vitamin dan serat yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan pelajar. Sayuran dapat meningkatkan kinerja otak manusia. Pelajar atau santri yang berada di pondok pesantren umumnya minim mengonsumsi sayur secara rutin. Salah satu pondok pesantren yang berada di kota Bojonegoro. Kegiatan pengabdian berupa pelatihan sistem hidroponik dibutuhkan santri dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan santri terhadap budidaya sayuran dengan hidroponik sebagai upaya pemberdayaan mandiri santri dalam pemenuhan konsumsi sayuran. Pengabdian dilakukan dengan metode *Rapid Rural Appraisal* dan *participatory learning and action*. Hasil kegiatan dalam pelatihan ini yaitu peningkatan pengetahuan santri tentang hidroponik dari 30% menjadi 72%. Selain itu juga terdapat 1 sistem hidroponik otomatis yang menggunakan sensor ketinggian air dalam pipa DFT (*Deep Flow Technique*) untuk irigasi yang didedikasikan untuk pondok pesantren Al Falah dari tim pengabdian sebagai bentuk sarana pengaplikasian budidaya sayuran untuk memenuhi kebutuhan konsumsi sayur santri.

Kata kunci: DFT (*Deep Flow Technique*); Hidroponik; Sayuran.

ABSTRACT

*Vegetables are a source of vitamins and fiber which are very beneficial for student growth. Vegetables can improve human brain performance. Students or santri who are in Islamic boarding schools generally consume minimal vegetables regularly. One of the Islamic boarding schools in the city of Bojonegoro. Community service activities in the form of hydroponic system training are needed by students with the aim of increasing students' knowledge of vegetable cultivation using hydroponics as an effort to empower students to independently consume vegetables. Service is carried out using the Rapid Rural Appraisal method and participatory learning and action. The results of the activities in this training were an increase in students' knowledge about hydroponics from 30% to 72%. Apart from that, there is also an automatic hydroponic system that uses a water level sensor in a DFT (*Deep Flow Technique*) pipe for irrigation dedicated to the Al Falah Islamic boarding school from the service team as a means of implementing vegetable cultivation to meet the students' vegetable consumption needs.*

Keywords: DFT (*Deep Flow Technique*); Hydroponic; Vegetables.

PENDAHULUAN

Pondok Pesantren Al Falah Pacul Bojonegoro merupakan salah satu pondok yang berada di pemukiman kota Bojonegoro. Pondok yang berada di tengah-tengah pemukiman warga yang padat penduduk. Lahan pondok tidak memiliki tanah kosong

yang memungkinkan untuk santri bercocok tanam sendiri sehingga kebutuhan sayur didapatkan semua dari membeli. Keterbatasan dalam membeli sayur untuk mencukupi kebutuhan santri serta lahan yang terbatas yang dimiliki pondok menjadikan kebutuhan solusi untuk sistem yang bisa bertanam tanpa lahan yang luas. Sistem hidroponik merupakan sistem yang tepat untuk diaplikasikan di Pondok Pesantren Al Falah Pacul. Sistem hidroponik yang menggunakan metode bertanam tanpa tanah yakni hanya memanfaatkan air untuk bertanam (Rohmah dkk., 2022). Tanaman yang dapat ditanam dengan sistem hidroponik salah satunya yaitu sayuran. Sayuran menjadi salah satu konsumsi penting bagi pelajar sebagai nutrisi untuk kinerja otak (Krishnan, 2021). Berdasarkan wawancara dengan santri Al Falah diketahui bahwa sayuran yang kerap digunakan untuk campuran makan mereka yaitu wortel atau sawi yang hanya sedikit dimasukkan dalam hidangan mie sebagai lauk mereka. Sekitar 81% santri Al Falah yang gemar makan sayur jika disediakan pondok. Sayuran yang disediakan pondok diperoleh dari membeli, sehingga keterbatasan untuk memilih sayur yang segar juga menjadi kendala untuk penyediaan sayur santri. Berdasarkan rekomendasi WHO untuk usia lebih dari 10 tahun kebutuhan sayur per hari yaitu 250 g (Shaleha dkk., 2023). Pondok pesantren Al Falah memiliki 226 santri dimana per hari dibutuhkan minimal 56 kg atau satu karung sayur. Sehingga perlu adanya budidaya mandiri di pondok pesantren untuk pemenuhan sayur setiap hari. Hasil panen budidaya tanaman secara hidroponik yaitu 3-5 netpot bisa menghasilkan 1 kg sayuran (Ismail dkk., 2019). Jika dalam sistem hidroponik ada 40 netpot, maka akan menghasilkan 10-12 kg dalam sekali panen.

Sayuran termasuk tanaman hortikultura yaitu tanaman kebun (Jiang dkk., 2022). Tanaman hortikultura dapat ditanam dengan mudah dan cepat untuk dipanen (Kandegama dkk., 2022; Rahayu dkk., 2022). Contoh tanaman hortikultura yaitu sayuran sawi, selada, pakcoy, dan lain-lain. Selain sayur, buah-buahan juga termasuk tanaman hortikultura. Tanaman hortikultura biasanya sesuai untuk ditanam dengan metode minim lahan ataupun hidroponik. tanaman hortikultura ada 2 jenis berdasarkan waktu panennya yaitu tanaman tahunan dan musiman. Tanaman tahunan merupakan tanaman yang bisa dipanen selama tanaman itu hidup. Sedangkan tanaman musiman yaitu tanaman yang bisa hidup dan ditanam pada musim tertentu (Ayu Rivtryana, 2021).

Budidaya tanaman secara hidroponik merupakan budidaya tanaman yang memanfaatkan air sebagai media menanam (Aminah dkk., 2020; Siregar & Novita, 2021). Biasanya tanaman akan mendapatkan nutrisi dari tanah (Yulita & Ardiansyah, 2023). Namun, tanaman hidroponik akan mendapatkan nutrisi dari air yang sudah diberi larutan nutrisi baik organik maupun anorganik (Szekely & Jijakli, 2022). Nutrisi organik yang biasa digunakan dalam hidroponik yaitu kotoran hewan atau ikan (Gustiar dkk., 2022), misalkan air irigasi yang digunakan juga digunakan untuk ternak lele (Darmawan dkk., 2023). Sehingga air yang dialirkan ke tanaman hidroponik sudah mengandung nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Adapun larutan nutrisi anorganik yang digunakan secara umum untuk tanaman hidroponik diantaranya larutan AB mix. Larutan AB mix mengandung zat besi serta unsur hara lainnya seperti kalsium, tembaga, seng, dan unsur lain yang telah distandarkan untuk hidroponik (Hayati dkk., 2023). Nutrisi yang dibutuhkan tanaman hidroponik dapat terpenuhi dari pupuk organik (Jumar dkk., 2021). Pupuk organik yang biasa dicampurkan dalam air irigasi

hidroponik diantaranya pupuk organik cair dari kotoran unggas (Mushodiq & Makmun, 2024). Dalam pupuk organik cair (POC) dari kotoran unggas mengandung unsur makro yang terdiri dari senyawa nitrogen, Fosforus pentoksida, kalium oksida, dan karbon organik. Selain itu juga mengandung unsur mikro seperti seng, mangan, tembaga, maupun aluminium (Alfian & Muhardi, 2022).

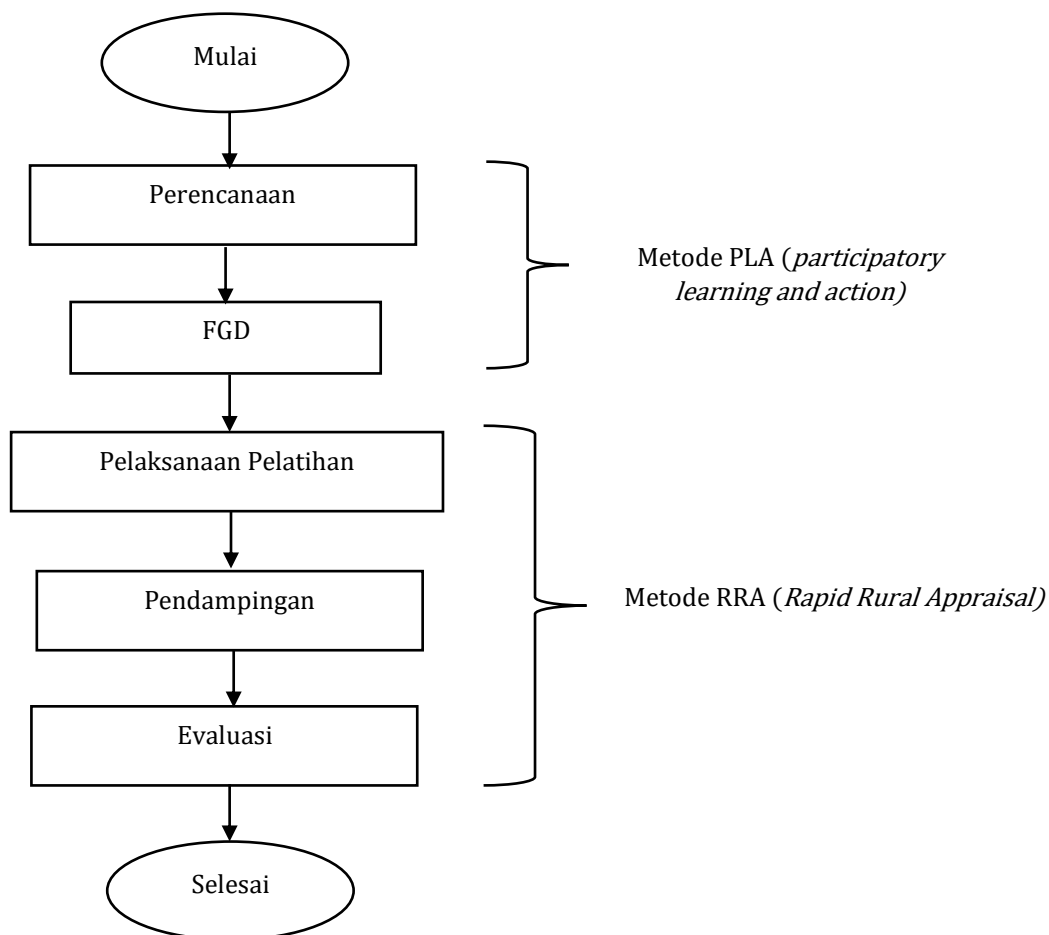
Keunggulan sistem hidroponik yaitu tanaman lebih higienis, hama yang ada lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman dengan media tanah, tidak bergantung pada kondisi tanah dan iklim, pertumbuhan tanaman lebih seragam, hasil lebih banyak, dan kualitas tanaman lebih terjamin (Isnaini, 2020). Tanaman yang dihasilkan dari metode menanam dengan sistem hidroponik belum tentu memiliki kandungan organik. Tanaman disebut organik atau anorganik tergantung dari pupuk yang diberikan pada tanaman tersebut. Kebutuhan sayuran yang ditanam secara organik diperlukan seperti untuk membantu sistem kekebalan tubuh (Haikaludin & Fatiatun, 2022). Karena di era sekarang banyak makanan cepat saji yang dapat mengganggu sistem kekebalan tubuh manusia. Selain tanaman organik yang bisa dihasilkan dari sistem hidroponik, tetapi tanaman anorganik pun juga bisa ditanam secara hidroponik. Misalnya sayuran sawi pakcoy yang diberi pupuk AB mix cair yang bisa menghasilkan jumlah daun yang hampir sama dengan pupuk organik cair kotoran kambing (Napatupulu dkk., 2023). Pupuk cair AB mix merupakan pupuk cair kimia yang sudah distandarkan untuk tanaman yang boleh dikonsumsi. Meskipun dari bahan kimia, tetap masuk dalam kategori aman untuk dikonsumsi. Dalam penggunaan pupuk kimia cair terdapat aturan dalam pemakaiannya. Hal ini berguna untuk pertumbuhan yang maksimal dan efektif bagi tanaman (Rahmah, 2021).

Sistem hidroponik yang saat ini diterapkan ada banyak model instalasi. Jenis-jenis hidroponik yang ada diantaranya DFT (*Deep Flow Technique*), NFT (*Nutrient Film Technique*) (Yeni dkk., 2023), DWC (*Deep Water Culture*) (Putra dkk., 2022), sistem *Wick* (Rohim, 2022), maupun *aeroponic*. Instalasi-instalasi hidroponik tersebut dibedakan berdasarkan air yang mengairi tanaman hidroponik (Jingga dkk., 2022). Instalasi yang digunakan dalam kegiatan pengabdian yang telah dilakukan yaitu dengan hidroponik DFT dan sistem *wick*. Sistem DFT hidroponik yaitu air dalam pipa irigasi tergenang dalam pipa dan juga dialirkan dalam pipa. Sehingga akar tanaman dapat selalu tergenang dalam air dan juga bisa mendapatkan nutrisi yang cukup. Kelebihan dari sistem hidroponik DFT yaitu umur panen tanaman lebih cepat, nutrisi tanaman tercukupi, dan cocok untuk pemula yang menanam tanaman hidroponik (Anika & Putra, 2020). Sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) merupakan sistem hidroponik dengan air irigasi yang terus menggenangi akar dan terus mengalir. Air nutrisi dalam sistem hidroponik NFT selalu bersirkulasi untuk memenuhi oksigen dan nutrisi dalam akar tanaman (Turino, 2022). Adapun sistem hidroponik DWC (*Deep Water Culture*) yaitu metode menanam secara hidroponik dengan cara akar tanaman selalu tergenang dalam air nutrisi dan air wajib diganti pada waktu tertentu jika sudah berubah kondisi (Jingga dkk., 2022). Sedangkan sistem hidroponik *wick* memiliki kelebihan yaitu sistem menanam hidroponik paling sederhana, mudah diterapkan untuk peralatan yang minimum, perawatan sangat terjangkau karena tidak memerlukan peralatan modern dan canggih, dan bisa menggunakan peralatan atau wadah bekas (Permadi dkk., 2020).

Kondisi pemenuhan sayur untuk santri Al Falah menjadi dasar dilakukannya kegiatan pengabdian berbasis pemberdayaan masyarakat non produktif. Pondok yang memiliki sedikit ruang untuk dijadikan tempat bercocok tanam. Sedangkan sayur yang dibutuhkan santri tidak sedikit, sehingga dibutuhkan media yang dapat memenuhi kebutuhan sayur santri. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan pelatihan tentang sistem hidroponik dan juga pengadaan sistem hidroponik otomatis bagi pondok Al Falah yang bertujuan untuk memberdayakan santri Pondok Pesantren Pacul secara mandiri dalam pemenuhan kebutuhan sayur. Sistem hidroponik yang diberikan memiliki irigasi otomatis yang memudahkan santri untuk mengontrol kebutuhan air sayuran.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian Masyarakat ini dilakukan dengan menggunakan metode pengabdian RRA (*Rapid Rural Appraisal*) dan PLA (*participatory learning and action*). Metode RRA digunakan untuk perumusan perencanaan program secara akurat, cepat, dan tepat. Sedangkan metode PLA digunakan dalam proses implementasi program (Lestari dkk., 2022). Tahapan-tahapan yang dilakukan dapat dilihat juga dalam diagram alir gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram alir kegiatan pengabdian sistem otomatisasi hidroponik

Adapun penjelasan tiap tahapan yang dilakukan yaitu:

1. Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu merencanakan program yang tepat untuk mitra terkait dengan kondisi mitra. Mitra (Pondok pesantren Al Falah Pacul) yang memiliki kondisi lahan terbatas untuk menanam sayur secara mandiri menjadi permasalahan yang akan diselesaikan dengan adanya program Otomatisasi Hidroponik Budidaya Sayuran. Sistem hidroponik yang akan dibuat diharapkan bisa membantu dalam menyediakan sayuran yang dapat ditanam mandiri oleh mitra. Sehingga kebutuhan sayur akan terpenuhi secara mandiri dan dapat meningkatkan kesehatan santri.

2. *Focus Grup Discussion*

Diskusi yang dilakukan tim dengan perwakilan mitra yaitu membahas tentang pelatihan hidroponik dan juga pengadaan sistem otomatisasi hidroponik untuk pondok. Waktu, tempat, dan jumlah peserta didiskusikan dalam kegiatan FGD ini. Waktu dan peserta menyesuaikan dari mitra. Sedangkan jumlah peserta disesuaikan dengan dana yang ada dari hibah pengabdian yang diberikan. Peserta yang direncanakan dalam FGD yaitu dari santri putra dan santri putri yang diharapkan bisa praktik dalam menanam pada media hidroponik.

3. Pelaksanaan pelatihan

Pelatihan sistem otomatisasi hidroponik dilakukan pada tanggal 27 Juli 2023 yang bertempat di aula Pondok Pesantren Al Falah. Pelatihan diikuti oleh santri Pondok Pesantren Al Falah yang berjumlah 25 santri yang terdiri dari santri putra dan putri. Jumlah anggota dalam tim pengabdian terdiri dari 1 ketua, 4 anggota dari dosen, dan 2 anggota dari mahasiswa. Ketua tim bertugas mengkoordinir dan sebagai narasumber dalam presentasi pelatihan. Anggota dari dosen masing-masing bertugas sebagai perancang sistem hidroponik, perakitan pompa hidroponik otomatis, dan mengkoordinir pembiayaan alat. Sedangkan anggota dari mahasiswa yaitu membantu saat proses pelatihan berlangsung. Kegiatan pelatihan dilakukan dalam 2 metode yaitu presentasi tentang hidroponik dan praktik perakitan sistem otomatisasi hidroponik. Presentasi yang dilakukan diawali dengan memberikan *pre-test* kepada peserta dengan 4 pertanyaan mengenai hidroponik yang bertujuan untuk mengetahui persentase pengetahuan peserta sebelum diberikan materi seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Pertanyaan *pre-test* pelatihan hidroponik

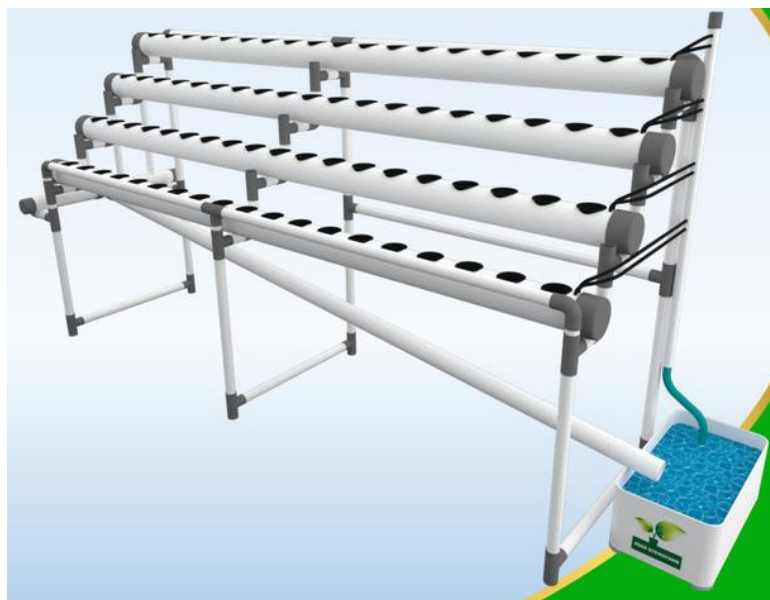
No.	Pertanyaan
1.	Apa itu hidroponik?
2.	Tanaman apa saja yang bisa ditanam dengan sistem hidroponik?
3.	Apakah tanaman organik itu?
4.	Apakah tanaman hasil hidroponik pasti organik?

Setelah *pre-test* dilanjutkan dengan pemaparan materi dan juga demonstrasi cara semai benih sayuran hidroponik. pada saat pemaparan materi peserta antusias karena mereka sudah pernah melihat sistem menanam dengan hidroponik, namun belum memahami tentang cara dan jenis tanaman apa yang bisa digunakan dalam sistem hidroponik. Pemateri menjelaskan dengan melakukan *follow up* juga dengan hasil *pre-test*, sehingga peserta bisa mengetahui jawaban *pre-test* mereka sudah tepat atau belum. Pemaparan materi selesai, kemudian dilakukan *post-test* dengan 6 pertanyaan mengenai materi yang telah disampaikan yang bertujuan untuk mengetahui

peningkatan pengetahuan peserta tentang hidroponik seperti pada tabel 2. Setelah rangkaian presentasi materi dilakukan, dilanjutkan dengan praktik perakitan sistem otomatisasi hidroponik seperti rancangan pada gambar 1 yang dipandu oleh oleh tim pengabdian.

Tabel 2. Pertanyaan *post-test* pelatihan hidroponik

No.	Pertanyaan
1.	Apa itu hidroponik?
2.	Tanaman apa saja yang bisa ditanam dengan sistem hidroponik?
3.	Apakah tanaman organik itu?
4.	Apakah tanaman hasil hidroponik pasti organik?
5.	Sebutkan sistem instalasi hidroponik!
6.	Apakah hobi makan sayur?



Gambar 2. Rancangan sistem hidroponik DFT (Swadaya & Apriyanti, 2015)

4. Pendampingan

Kegiatan pendampingan dilakukan selama dua minggu yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan dari peserta dalam implementasi menanam secara hidroponik. Pendampingan dilakukan dalam proses pemantauan nutrisi, perkembangan sayuran, dan pengecekan sistem otomatisasi hidroponik.

5. Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dalam kegiatan pengabdian ini. Evaluasi dilakukan untuk melihat proses mitra dalam dua minggu sebelumnya dalam implementasi sistem otomatisasi hidroponik. Mitra dianggap sudah bisa mengoperasikan dan mengimplementasi sistem otomatisasi hidroponik dengan baik.

HASIL KEGIATAN

Kegiatan pengabdian Masyarakat non produktif ini diawali dengan tahap perencanaan yaitu tim melakukan wawancara kepada pihak mitra (Pondok Pesantren Al Falah). Wawancara dilakukan bertujuan untuk mengetahui permasalahan terkait dengan kebutuhan sayuran para santri dan juga keterbatasan pondok dalam

menyiapkan atau menyediakan sayuran secara mandiri. Kondisi pondok yang memiliki keterbatasan lahan karena berada di daerah perkotaan, maka dibutuhkan media lain yang memiliki fungsi yang sama dalam penyediaan sayur di pondok. Hasil wawancara digunakan untuk membuat rencana aksi kegiatan yang dilakukan selanjutnya.

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini salah satunya PLA (*participatory learning and action*). Tahapan yang termasuk dalam PLA yaitu perencanaan dan FGD. Setelah tahap perencanaan dari hasil wawancara dilakukan, maka selanjutnya kegiatan FGD. Diskusi yang dilaksanakan bersama mitra bertujuan untuk mengetahui pendapat mitra terhadap perencanaan yang dilakukan tim untuk pengadaan pelatihan dan sistem hidroponik di pondok. Tim menjelaskan alasan dipilihnya kegiatan pelatihan hidroponik dan juga pengadaan sistem hidroponik. Setelah mitra sepakat dengan kegiatan perencanaan dari tim, maka dilanjutkan kesepakatan untuk menjadwalkan pelaksanaan pelatihan dan juga peserta dalam kegiatan tersebut.

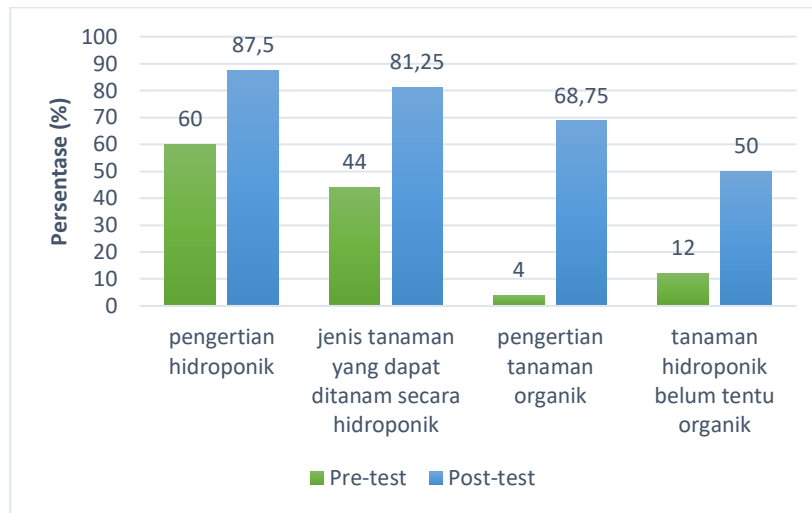


(a)

(b)

Gambar 3. a) Tim memberikan materi hidroponik, b) peserta melakukan praktik semai benih

Peserta yang berjumlah 25 santri antusias menjawab sesuai dengan pengetahuan mereka. Setelah jawaban mereka terkumpul, maka dilanjutkan proses pemaparan materi (gambar 3a). Materi yang disampaikan berisi tentang pengertian hidroponik, sistem-sistem yang dapat dibuat untuk hidroponik, alat dan bahan, jenis-jenis tanaman yang dapat ditanam secara hidroponik, dan juga praktik semai benih hidroponik pada media yang telah disiapkan (gambar 3b). Dalam praktik semai yang digunakan yaitu benih pakcoy sesuai pilihan dari peserta pelatihan. Benih yang baik diantaranya memiliki ciri yaitu ukuran kecil dan berbentuk bulat, berwarna coklat kehitam-hitaman, dan tekstur keras saat ditekan (Ilmi, 2021). Salah satu peserta praktik semai sebagai perwakilan dari peserta dan melakukan tahapan semai dari menyiapkan lubang pada rockwool kemudian membasahi rockwool. Setelah itu benih dihitung sejumlah kotak rockwool yang ada dan satu per satu benih pakcoy diletakkan pada rockwool yang basah. Benih disiram setiap hari untuk menjaga kelembapan media benih dan bisa ditambahkan air nutrisi jika sudah seminggu sampai benih menjadi kecambah dan berdaun.

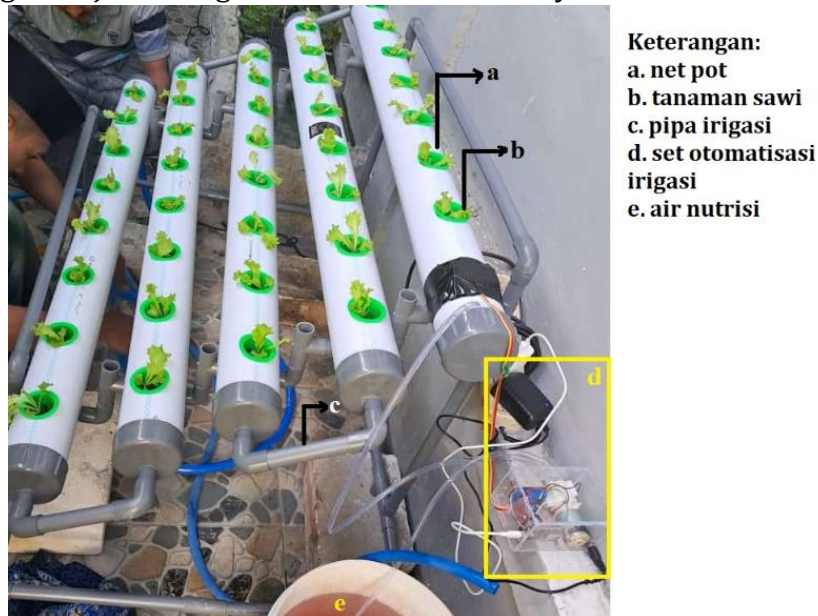


Gambar 4. Hasil pre-test dan post-test pelatihan hidroponik

Hasil pre-test dan post-test pada materi hidroponik (gambar 4) setelah dilakukan perhitungan rata-rata diperoleh persentase pre-test 30% dan post-test 72%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa telah adanya peningkatan pengetahuan peserta mengenai hidroponik. jika dilihat dari gambar 3, untuk setiap pertanyaan dihasilkan peningkatan persentase secara berurutan dari pertanyaan 1 hingga 4 yaitu 27,5%, 37,45%, 64,75%, dan 38%. Pertanyaan pertama mendapatkan hasil yang meningkat karena dalam penyampaian materi dijelaskan pengertian hidroponik disertai dengan gambar. Pertanyaan kedua dijelaskan dengan memberikan contoh-contoh tanaman hortikultura sehingga peserta memahami tanaman yang dapat ditanam secara hidroponik. pertanyaan ketiga diberikan contoh tanaman organik dan anorganik dengan pemberian pupuk alami dan kimia. Sedangkan pertanyaan terakhir dijelaskan pupuk atau nutrisi yang bisa digunakan dalam sistem hidroponik. pertanyaan post-test tidak hanya 4 pertanyaan yang sama dengan pre-test, akan tetapi juga diberikan pertanyaan untuk mengetahui persentase peserta yang menyukai makan sayur. Dari hasil post-test diketahui bahwa peserta pelatihan 82% dari keseluruhan peserta menyukai sayur. Mereka juga mengetahui manfaat makan sayur untuk kebutuhan nutrisi mereka sebagai pelajar.

Kegiatan pemaparan materi yang disampaikan diaplikasikan langsung dengan praktek menanam pada media hidroponik yang telah disediakan oleh tim. Pada gambar 5 ditunjukkan sistem hidroponik dengan otomatisasi irigasi. Otomatisasi irigasi yang dimaksud ini yaitu irigasi akan secara otomatis berjalan atau pompa otomatis menyala ketika air pada pipa-pipa irigasi kurang dengan ketinggian air yang telah ditentukan. Pada sistem ini diatur dengan ketinggian 1,4 cm. Air yang masuk pada pipa irigasi ketika sudah mencapai ketinggian tersebut, maka pompa air akan mati dan air berhenti mengalir. Sistem yang dibuat ini digunakan sensor ketinggian untuk mengatur on/off pada pompa. Ketinggian air dalam sistem hidroponik berkurang disebabkan oleh air diserap oleh akar tanaman dan juga adanya penguapan. Sehingga ketika siang hari pompa akan lebih sering menyala dibandingkan ketika malam hari. Sistem otomatisasi hidroponik ini dibuat untuk membantu pengurus pondok Al Falah dalam merawat tanaman hidroponik. tanaman hidroponik tidak bisa kekurangan air nutrisi. Hal tersebut bisa membuat kualitas tanaman hidroponik menjadi tidak baik bahkan layu dan mati.

Penanaman secara hidroponik yang dipaparkan dalam kegiatan pengabdian ini masih menggunakan nutrisi dari larutan anorganik. Hal ini untuk memudahkan dalam penjelasan perbedaan organik dan anorganik. Pengetahuan nutrisi anorganik perlu dijelaskan dalam penyampaian pelatihan karena untuk nutrisi organik bisa langsung diperoleh dari kotoran ikan. Jika mau dikembangkan untuk menghasilkan sayuran organik, maka air untuk irigasi ditambahkan bibit lele atau lele untuk menghasilkan kotoran yang selanjutnya digunakan untuk nutrisi sayuran.



Gambar 5. Sistem hidroponik dengan otomatisasi irigasi

Pengadaan sistem hidroponik yang otomatis ini diberikan pada mitra yaitu Pondok Pesantren Al Falah oleh tim pengabdian (gambar 5) dibuktikan dengan serah terima sistem hidroponik dari tim kepada mitra. Dari gambar 5 diketahui sistem hidroponik terdiri dari pipa irigasi, net pot, set otomatisasi irigasi, air nutrisi, dan tanaman sawi. Tanaman sawi yang digunakan dalam praktik menanam hidroponik tersebut yaitu tanaman sawi yang telah berumur kurang lebih 2 minggu atau yang sudah memiliki 3 helai daun yang cukup lebar. Air nutrisi yang digunakan yaitu 5 ml untuk cairan A dan 5 ml untuk cairan setiap 1 liter air. Dalam ember yang dipakai yaitu digunakan 10 liter sehingga air nutrisi yang dipakai yaitu 10 liter. Adapun alat otomatisasi irigasi digunakan untuk mengatur pompa untuk menyala ketika ketinggian air dalam pipa irigasi kurang dari 1,4 cm. air yang berada ada pipa irigasi berkurang karena air nutrisi diserap oleh tanaman dan juga terjadinya penguapan. Pada siang hari pompa akan lebih sering menyala dibandingkan pada malam hari. Pada siang hari lebih sering menyala karena penguapan yang terjadi akibat sinar matahari dan juga cuaca yang terjadi yang menyebabkan tanaman akan menyerap air nutrisi lebih banyak. Sedangkan pada malam hari penguapan lebih sedikit karena cuaca lebih dingin dibandingkan siang hari.

Tanaman hidroponik lebih dikenal dengan tanaman yang segar akibat banyaknya kandungan air yang diserap. Para santri diajak oleh tim untuk menjaga pola hidup sehat dengan mengonsumsi hasil tanaman hidroponik. pendampingan dilakukan tim selama 2 minggu untuk mengetahui keberhasilan menanam secara hidroponik dan

mengevaluasi santri dalam merawatnya. Diketahui dari hasil pendampingan bahwa santri sudah bisa merawat tanaman hidroponik yakni dengan mengganti air nutrisi minimal satu minggu sekali dan juga mengecek alat otomatisasi berjalan atau tidak serta pertumbuhan sayuran juga sudah sesuai.

Tahapan terakhir dalam pengabdian ini yaitu evaluasi dari beberapa tahapan. Diketahui dari evaluasi yang dilakukan tim, pihak mitra sudah dapat mengaplikasikan sistem hidroponik dan merawat tanaman hidroponik dengan baik. Tim memberikan tanda serah serima kepada pondok pesantren Al Falah sebagai mitra atas pengadaan sistem otomatisasi hidroponik tersebut. Dengan adanya sistem otomatisasi hidroponik ini diharapkan dapat memberdayakan santri untuk mandiri dalam budidaya sayuran untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari di Pondok Pesantren Al Falah. Dari pengabdian yang dilakukan dengan adanya memberikan pelatihan dan juga pendampingan terhadap kemampuan santri dalam merawat dan menjaga tanaman hidroponik, maka untuk Keputusan pondok pesantren dalam duplikasi sistem hidroponik menjadi hak penuh pengasuh pesantren. Karena tujuan pengabdian ini yaitu meningkatkan pengetahuan santri terhadap budidaya hidroponik, sehingga pendampingan dilakukan juga fokus dalam perawatan tanaman. Untuk hasil pemenuhan sayuran santri belum bisa diukur karena pendampingan hanya dilakukan dalam 2 minggu atau belum dalam masa panen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian yang telah dilakukan yaitu adanya peningkatan pengetahuan santri tentang hidroponik dari 30% menjadi 72% dalam pelatihan hidroponik dan terdapat 1 sistem hidroponik yang didedikasikan untuk pondok pesantren Al Falah dari tim pengabdian sebagai bentuk sarana pengaplikasian budidaya sayuran untuk memenuhi kebutuhan konsumsi sayur santri. Selain itu hasil dari tahapan pendampingan diketahui bahwa santri pondok Al Falah dapat merawat dan menjaga tanaman dalam sistem hidroponik yang dilihat dari pertumbuhan sayuran selama 2 minggu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri yang telah memberikan dana pelaksanaan pengabdian melalui hibah internal pengabdian sehingga kami bisa melaksanakan pengabdian yang bermitra dengan Pondok Pesantren Al Falah Pacul Bojonegoro.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, M. D., & Muhandi, M. (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa. L*) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik. *AGROTEKBIS: E-JURNAL ILMU PERTANIAN*, 10(2), 421–428.
- Aminah, I. S., Rosmiah, R., Hawalid, H., Yuningsih, L., & Helmizuryani, H. (2020). Penyuluhan Budidaya Tanaman Sayur Kangkung (*Ipomoea reptans*) melalui Sistem Hidroponik di Kelurahan Alang-Alang Lebar Kota Palembang. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*, 1(1), 46–52.

- Anika, N., & Putra, E. P. D. (2020). ANALISIS PENDAPATAN USAHATANI SAYURAN HIDROPONIK DENGAN SISTEM DEEP FLOW TECHNIQUE (DFT) INCOME ANALYSIS OF HYDROPONIC FARMING WITH DEEP FLOW TECHNIQUE (DFT) SYSTEM. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol*, 9(4), 367–373.
- Ayu Rivtryana, D. (2021). *Pemanfaatan Lahan Budi Daya Jambu Kristal dengan Penanaman Tanaman Sela pada CV Wijaya Kusumah*.
- Darmawan, M., Mutia, A. K., & Arifin, T. H. (2023). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa*) dengan Sistem Hidroponik dalam Ember Pemeliharaan Ikan Lele (*Clarias*). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(2), 133–141.
- Gustiar, F., Munandar, M., Ammar, M., & Yakup, Y. (2022). Potential Utilization of Catfish Wastewater, Livestock Manure and Waste of Fish as Media and Nutrition for Organic Hydroponic. *AGRITROPICA: Journal of Agricultural Sciences*, 5(2), 62–75.
- Haikaludin, M., & Fatiatun, F. (2022). MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN DAN PENANAMAN SAYURAN ORGANIK BAGI MASYARAKAT PADA MASA PANDEMI DI KECAMATAN WARUNGPRING PEMALANG. *Jurnal Layanan Masyarakat*, 6(1).
- Hayati, M., Indriani, D. M., & Rahmawati, M. (2023). The effect of AB mix and organic fertilizer concentration on growth and yield of two mustard varieties in a floating hydroponic system. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1183(1), 012034.
- Ilmi, T. (2021). *Cara Bertanam Hidroponik Tanaman Sawi*. Elementa Agro Lestari.
- Ismail, M. R., Manginsela, E. P., & Kapantow, G. H. M. (2019). ANALISIS PENDAPATAN USAHATANI HIDROPONIK MATUARI DI KELURAHAN PANIKI BAWAH KOTA MANADO. *Journal of Agribusiness and Rural Development (Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Pedesaan)*, 1(3), 3. <https://doi.org/10.35791/agrirud.v1i2.24440>
- Isnain, M. (2020). *Hidroponik: Bertanam Sayuran Tanpa Tanah*. AgroMedia.
- Jingga, T. Z., Laksmana, I., Nurtam, M. R., Syelly, R., Hendra, Jamaluddin, & Putera, P. (2022). *SMART AGRICULTURE: Budidaya Hidroponik dengan Sistem Cerdas*. Goresan Pena.
- Jumar, J., Saputra, R. A., Aziza, N. L., Santoso, U., Nugraha, M. I., & Putri, K. A. (2021). Pengenalan Budidaya Sayuran Hidroponik dan Pembuatan Pupuk Organik Fermentasi pada Kelompok Tani di Kecamatan Pelaihari. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 1(1), 166–176.
- Kandegama, W. W. W., Rathnayake, R. M. P. J., Baig, M. B., & Behnassi, M. (2022). Impacts of Climate Change on Horticultural Crop Production in Sri Lanka and the Potential of Climate-Smart Agriculture in Enhancing Food Security and Resilience. Dalam *Food Security and Climate-Smart Food Systems: Building Resilience for the Global South* (hlm. 67–97). Springer.
- Krishnan, A. R. (2021). Intake of fruits and vegetables is essential for mental well-being among children. *CURRENT SCIENCE*, 121(11), 1389.
- Lestari, N., Samsuar, S., Rahman, K., Novitasari, E., Hambali, A., Sukainah, A., Putra, R. P., Mukhlis, A. M. A., & Hidayat, I. (2022). Optimalisasi Fungsi Lahan Pekarangan

- pada Permukiman Wilayah Pesisir Melalui Budidaya Tanaman Sayur-Sayuran. *Abdi Techno*, 1–10.
- Mushodiq, M. A., & Makmun, M. N. Z. (2024). Pemanfaatan Fermentasi Kotoran Kambing dan Jerami sebagai Nutrisi Pakcoy (*Brassica Rapa Chinensis*) secara Hidroponik Deep Flow Technique di Kelurahan Banjar Sari Metro Lampung. *Bulletin of Community Engagement*, 4(1), 82–101.
- Napitupulu, B. S., Simatupang, U. C. J., & Sipayung, M. L. (2023). Pengaruh Pupuk AB Mix dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) dengan Teknik Hidroponik. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 7(2), 1–6.
- Permadi, H., Yuliana, Y., Wardhani, I. S., De Nastiti, N., & Prasetyo, S. M. (2020). WORKSHOP PEMBUATAN HIDROPONIK WICK SYSTEM SEBAGAI UPAYA KETAHANAN PANGAN MASYARAKAT DESA KASRI. *Jurnal Graha Pengabdian*, 2(3), 202–211.
- Putra, J., Pramono, S., & Putri, R. (2022). PERBANDINGAN AKUAPONIK SISTEM MEDIA BED DENGAN DEEP WATER CULTURE (DWC) PADA LAHAN YANG TERBATAS. *Prosiding Seminar Nasional LPPM Unsoed*, 11(1).
- Rahayu, T., Rachmawatie, S. J., Pamujiasih, T., & Ihsan, M. (2022). Intensifikasi Lahan Pekarangan Dengan Tanaman Hortikultura. *Darmabakti: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 32–36.
- Rahmah, U. A. (2021). Pengaruh Waktu Fermentasi Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Kasgot Terhadap Kandungan Unsur Hara. *Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*.
<https://www.academia.edu/download/97988313/490673748.pdf>
- Rohim, A. N. (2022). Program Metroponik: Edukasi Hidroponik Berbasis Vokasional dalam Pembentukan Jiwa Wirausaha Santri Pondok Madania Yogyakarta. *Warta LPM*, 175–186.
- Rohmah, R., Mukarromah, L. A., Hambali, H. R., Fahman, M., & Saputra, O. B. (2022). Peningkatan Keterampilan Warga Pacul Bojonegoro melalui Pelatihan Pembuatan Media Tanam Hidroponik. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(2), 153–157.
- Shaleha, R. R., Paujiah, H. N. P., & Salsabila, A. (2023). *Perilaku Hidup Bersih dan Sehat di Lingkungan Sehari-Hari*. CV. Mitra Cendekia Media.
- Siregar, M., & Novita, A. (2021). Sosialisasi Budidaya Sistem Tanam Hidroponik Dan Veltikultur. *Ihsan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 113–117.
- Swadaya, T., & Apriyanti, R. N. (2015). *HIDROPONIK PERKOTAAN*. Trubus Swadaya.
- Szekely, I., & Ijakli, M. H. (2022). Bioponics as a Promising Approach to Sustainable Agriculture: A Review of the Main Methods for Producing Organic Nutrient Solution for Hydroponics. *Water*, 14(23), 3975.
- Turino, T. (2022). *TA: BUDIDAYA BAYAM MERAH (Amaranthus tricolor L.) DENGAN SISTEM HIDROPONIK NUTRIENT FILM TECHNIQUE (NFT) DI JAYA ANGGARA FARM* [PhD Thesis, Politeknik Negeri Lampung].
<http://repository.polinela.ac.id/3485/>

- Yeni, Y., Rahhutami, R., Safitri, B., & Priyadi, P. (2023). PERTUMBUHAN KAILAN (*Brassica oleraceae*) DENGAN PERLAKUAN MACAM MEDIA TANAM DAN PERBEDAAN VARIETAS PADA SISTEM HIDROPONIK DFT (Deep Flow Technique). *Jurnal Pertanian Agros*, 25(3), 1948–1958.
- Yulita, I. N., & Ardiansyah, F. (2023). Pendampingan Pemanfaatan Lahan Pekarangan Sempit Dengan Hidroponik. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 235–242.