

Pelatihan Budidaya Hidroponik dan Optimalisasi Sistem Pemberian Nutrisi pada Kebun Hidroponik dengan Menggunakan Mikrokontroler di Pondok Pesantren Darul Fithrah

Yusuf Sofyan^{1*}, Sofy Fitriani², Muhamad Irfan Nurdin³

yusufsofyan@polban.ac.id^{1*}, sofyfitriani@polban.ac.id²,

muhamad.irfan.nurdin@polban.ac.id³

¹Program Studi Teknik Otomasi Industri

²Program Studi Teknik Informatika

³Program Studi Teknik Sipil

^{1,2,3}Politeknik Negeri Bandung

Received: 20 09 2024. Revised: 03 12 2024. Accepted: 10 12 2024.

Abstract : Darul Fithrah Islamic Boarding School (Ponpes DF) is a tahfiz Al-Qur'an-focused Islamic boarding school with education levels from kindergarten to high school. This Islamic boarding school has various active extracurriculars, one of which is hydroponic extracurriculars. This extracurricular is very useful for improving students' abilities. However, currently, there are still various shortcomings, one of which is related to the capability and application of technology in gardens. In order to fulfill this, training activities are carried out in this community service, and automatic nutrient control technology in hydroponics is applied. The training is aimed at students and hydroponic extracurricular administrators. This training activity focuses on explaining various methods and types of plants that can be cultivated using the hydroponic method, then training on the use of automatic nutrient control in hydroponic gardens. Based on the results of training and the application of automatic nutrient control technology, students and administrators can understand various types of hydroponic cultivation methods and then know how to plant various other types of plants that can be cultivated so that there can be a greater variety of plants that can be planted in the garden. Finally, based on the results of the application and training of automatic nutrient control technology, the students and administrators consider that the application of this technology is beneficial in the process of monitoring and maintaining plant quality.

Keywords : Hydroponic training, hydroponic cultivation, hydroponic nutrient control.

Abstrak : Pondok Pesantren Darul Fithrah (Ponpes DF) merupakan Ponpes tahfiz Al-Qur'an dengan jenjang pendidikan mulai dari TK - SMA. Ponpes ini memiliki berbagai ekstrakurikuler aktif, salah satunya adalah ekstrakurikuler hidroponik. Ekstrakurikuler ini sangat bermanfaat bagi peningkatan kemampuan santri. Namun, saat ini masih terdapat berbagai kekurangan, salah satunya terkait kemampuan dan penerapan teknologi pada kebun. Guna memenuhi hal tersebut, dalam pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan kegiatan pelatihan dan penerapan teknologi kontrol nutrisi otomatis pada kebun. Pelatihan ditujukan pada para santri dan pengurus

ekstrakurikuler hidroponik. Kegiatan pelatihan ini difokuskan pada pemaparan terkait berbagai metode dan jenis tanaman yang dapat dibudidayakan dengan metode hidroponik, kemudian pelatihan penggunaan kontrol nutrisi otomatis pada kebun hidroponik. Berdasarkan hasil pelatihan dan penerapan teknologi kontrol nutrisi otomatis, para santri dan pengurus dapat memahami berbagai jenis metode budidaya hidroponik, lalu dapat mengetahui cara menanam berbagai jenis tanaman lain yang dapat dibudidayakan sehingga variasi tanaman yang dapat ditanam dalam kebun dapat lebih banyak. Terakhir berdasarkan hasil penerapan dan pelatihan teknologi kontrol nutrisi otomatis, para santri dan pengurus menganggap bahwa penerapan teknologi ini sangat membantu dalam proses *monitoring* dan menjaga kualitas tanaman.

Kata kunci : Pelatihan hidroponik, budidaya hidroponik, kontrol nutrisi hidroponik.

ANALISIS SITUASI

Pondok Pesantren Darul Fithrah (Ponpes DF) terletak di Kp. Parigi RW 07, Desa Ciparay, Kab. Bandung, Jawa Barat. Ponpes ini merupakan ponpes yang menyelenggarakan pendidikan berfokus pada tahfidz Al-Qur'an dengan tingkatan pendidikan mulai dari tingkat TK (Raudhatul Athfal) hingga SMA (Aliyah). Dibangun dengan visi untuk menjangkau dan mendidik generasi muda, terutama di tengah realitas tingginya angka putus sekolah di sekitar wilayahnya, Ponpes ini merupakan tonggak kepedulian dari para pendirinya. Saat ini, Ponpes telah memiliki kebun hidroponik yang menjadi salah satu ekstrakurikuler yang produktif dan terus berproduksi setiap harinya. Namun dengan minimnya peralatan juga masih diperlukannya perkembangan pengetahuan guna mengoptimalkan kebun, maka diperlukan pelatihan terkait budidaya ini agar pihak sekolah dan para santri dapat mengetahui lebih mendalam terkait budidaya agar hasil dan jenis-jenis tanaman yang dapat ditanam lebih bervariasi. Selain itu saat ini sistem pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik masih menggunakan metode manual sehingga diperlukan pengontrolan yang lebih sering agar nutrisinya sesuai.

Hidroponik merupakan sebuah metode bercocok tanam dengan menggunakan air sebagai media tanamnya (Luh Putu Mahyuni & Luh Putu Yulika Rara Gayatri, 2021; Putti et al., 2023). Metode budidaya ini merupakan salah satu alternatif yang cocok dikembangkan terlebih dalam pemanfaatan lahan-lahan sempit. Perkembangan budidaya hidroponik dimulai dari jenis tanamannya dan juga metode budidaya saat ini semakin banyak. Sedikitnya ada tujuh metode budidaya yang saat ini populer yaitu Aeroponic, Drip Irrigation, NFT (Nutrient Film Technique), DFT (Deep Flow Technique), EBB & Flow, Water Culture, Wick System (Ash'ari

et al., 2022; Firdausyah et al., 2022; Putti et al., 2023; Sundoro, 2022; Zulkifli et al., 2023). Jenis-jenis tanaman yang dapat dibudidayakan pun saat ini semakin bervariasi seperti kangkung, selada, sawi, tomat, cabai, bawang, kacang, bayam dan lain sebagainya (Suprabhani, 2019). Teknologi dalam budidaya hidroponik saat ini terus berkembang. Salah satunya berupa teknologi pemberian dan monitoring nutrisi secara otomatis (Karina, 2017; Pratama et al., 2023; Rahmatullah, 2023; Reynaldi, 2021; Suryatini et al., 2021). Teknologi ini merupakan pengembangan dari sistem kontrol berbasis mikrokontroler di mana berbagai sensor dan mesin disematkan pada sistem. Dengan teknologi ini, nutrisi dan nilai pH dari kebun dapat termonitor dan terkontrol secara otomatis sehingga kualitas dari tanaman akan baik juga proses perawatan kebun akan menjadi lebih mudah.

SOLUSI DAN TARGET

Solusi dari analisa situasi dan permasalahan yang telah dibahas adalah dengan melakukan pelatihan lebih lanjut terkait budidaya hidroponik dengan metode-metode terkini dan tata cara penanaman jenis tanaman lain. Selanjutnya membuat alat pengontrol nutrisi kebun hidroponik, sehingga nutrisi dari tanaman selalu sesuai dan terjaga. Pelatihan yang akan dilakukan adalah dengan memberikan pengetahuan-pengetahuan lanjutan terutama dengan teknologi dan teknik-teknik terbaru terkait budidaya hidroponik, teknik-teknik untuk mengoptimalkan kebun agar hasil dan kualitas tanaman lebih baik. Pelatihan ini berisikan teknik-teknik berkebun hidroponik terkini yang dapat dilakukan, tata cara menanam berbagai jenis tanaman dengan menggunakan hidroponik. Memberikan berbagai skema penanaman berbagai jenis tanaman dengan hidroponik. Mengajarkan cara merawat dan mengelola berbagai jenis tanaman dengan hidroponik.

Pengaplikasian teknologi pada kebun hidroponik akan dilaksanakan pada kegiatan ini, berupa pembuatan alat kontrol nutrisi dari tanaman hidroponik yang nantinya akan mengontrol dan mendeteksi dari debit air, nilai TDS, PH, suhu dan kelembaban, kemudian mengontrol dari pemberian nutrisi, pengaturan pH, dan pengaturan debit air. Dengan pengaplikasian teknologi ini, akan memudahkan pengelola dalam mengontrol dan mengatur dari nutrisi dan pengelolaan kebun hidroponik secara keseluruhan. Adapun target luaran dari masing-masing dari solusi yang adalah sebagai berikut: 1) Pembuatan modul budidaya dengan metode hidroponik. 2) Santri dapat dengan mudah mengikuti instruksi yang terdapat dalam modul.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan tahapan kegiatan pengabdian masyarakat berikut ini: 1) Identifikasi Masalah, 2) Studi literatur, 3) pengumpulan data, 4) Analisis kebutuhan, 5) Hasil, 6) Monitoring, Evaluasi dan Pelatihan. Identifikasi Masalah muncul pada ekstrakulikuler hidroponik di Ponpes DF ini antara lain: a) Masih kurangnya pemahaman budidaya hidroponik terutama mengenai perkembangan dari budidaya hidroponik yang dapat diaplikasikan di kebun Ponpes, b) Masih kurang optimalnya sistem pemberian nutrisi pada kebun hidroponik karena masih menggunakan sistem manual. Tahapan studi literatur yang dilakukan adalah mencari literatur yang bersumber dari buku, jurnal, atau artikel yang menjelaskan tentang: a) Budidaya Hidroponik, b) Alat kontrol nutrisi hidroponik, 3) Sejarah dan kegiatan yang dilakukan di Ponpes DF. Perlu adanya pengumpulan data untuk pengembangan unit pelatihan ini. Data yang diperlukan adalah data dan fasilitas terkait kebun hidroponik yang dimiliki.

Analisis kebutuhan adalah tahapan yang cukup penting untuk mempersiapkan solusi yang dibutuhkan oleh mitra. Adapun analisis yang harus dilakukan yaitu: a) Profil dari Pondok Pesantren Ponpes DF, b) Kegiatan sehari-hari yang dilakukan di Ponpes DF, c) Sampai mana pengetahuan staf Ponpes terkait pengelolaan hidroponik maupun juga alat yang terpasang di kebun hidroponik, d) Perencanaan Sistem. Hasil dari kegiatan ini diharapkan para santri memperoleh: a) Peningkatan pengetahuan dan keahlian para santri dan pengelola pesantren untuk mengelola kebun hidroponik, b) Mengoptimalkan pengelolaan nutrisi kebun. Monitoring, Evaluasi dan Pelatihan merupakan pelatihan budidaya sekaligus pelatihan penggunaan alat kontrol dilakukan setelah alat sudah siap untuk digunakan. Mitra akan diberikan penjelasan terkait tata cara pengelolaan kebun hidroponik juga tata cara penggunaan alat yang telah dibuat.

HASIL DAN LUARAN

Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa alat kontrol nutrisi otomatis untuk kebun hidroponik juga kegiatan pelatihan budidaya hidroponik dan sistem kontrol nutrisi otomatisnya. Detail mengenai sistem kontrol dan pelatihan yang dilaksanakan dijelaskan pada sub-bab di bawah.

Sistem kontrol hidroponik yang diaplikasikan pada kebun hidroponik merupakan sistem kontrol berbasis mikrokontroler yang terdiri atas empat buah empat buah *dozing pump* dengan fungsi pemberian pH-Low, pH-High, nutrisi A, dan nutrisi B. Sistem kontrol ini ditempatkan

pada kedudukan khusus yang dirancang sedemikian rupa agar dapat menempatkan kontrol pada lokasi yang mudah dioperasikan. Di bawah panel kontrol terdapat sebuah tandon air yang berfungsi sebagai tempat *mixing* nutrisi yang akan disirkulasikan ke sistem kebun hidroponik. Berikut adalah realisasi dari dari kontrol hidroponik seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Realisasi Sistem Kontrol Hidroponik untuk Kebun Hidroponik di Ponpes

Kegiatan pelatihan terdiri dari dua materi utama, yaitu pelatihan terkait budidaya hidroponik dan perkembangannya, dan pelatihan terkait pengoperasian sistem kontrol hidroponik. Pelatihan ini diikuti oleh anggota, pengurus dari ekstrakurikuler hidroponik, dan perwakilan dari kelas santri. Pelatihan pada sesi pertama merupakan pelatihan terkait budidaya hidroponik dan perkembangannya. Pada sesi ini para santri dan pengurus ekstrakurikuler dijelaskan terkait berbagai jenis metode budidaya hidroponik yang dapat digunakan dengan kelebihan dan kekurangannya. Selanjutnya dijelaskan terkait berbagai macam tanaman yang dapat ditanam dengan menggunakan metode hidroponik. Berikut adalah kegiatan pelatihan yang dilaksanakan pada sesi pertama seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan Budidaya Hidroponik di Ponpes Darul Fithrah.

Kegiatan pelatihan pada sesi pertama diakhiri dengan sesi tanya jawab seputar budidaya hidroponik dan potensi terkait budidaya ini di masa yang akan mendatang. Pada sesi ini pula diberikan beberapa buku seputar budidaya hidroponik sebagai tambahan pengetahuan juga dapat menjadi pustaka di perpustakaan Ponpes. Berikut adalah pemberian buku-buku seputar budidaya hidroponik seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Serah Terima Buku-Buku Seputar Budidaya Hidroponik Kepada Pihak Ponpes

Pelatihan pada sesi kedua merupakan pelatihan terkait tata cara penggunaan alat kontrol nutrisi kebun hidroponik. Pelatihan diawali dengan menjelaskan terkait berbagai perangkat yang digunakan pada sistem kontrol. Penjelasan ini dimaksudkan agar setiap santri dan pengurus dapat mengetahui dan dapat melakukan *troubleshoot* dasar jika terjadi permasalahan pada kontrol. Berikut adalah kegiatan penjelasan sistem kontrol hidroponik yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Penjelasan Komponen dan Perangkat pada Sistem Kontrol Hidroponik

Setelah kegiatan pengenalan komponen, dilakukan penjelasan dan simulasi terhadap cara kerja dan cara pengoperasian sistem kontrol hidroponik. Simulasi dilakukan pada sebuah wadah yang kemudian disirkulasi dengan sistem kontrol. Kegiatan simulasi ini dilakukan terlebih dahulu oleh tim yang kemudian dipraktekkan langsung oleh para santri Ponpes DF. Kegiatan terakhir di sesi ini adalah tanya jawab dan penjelasan terkait *troubleshoot* yang umum terjadi pada alat. Berdasarkan hasil pelatihan pada sesi kedua, seluruh santri dan pengurus telah

memahami, juga mengetahui tata cara penggunaan dari sistem kontrol nutrisi hidroponik otomatis ini. Berikut adalah kegiatan simulasi yang dilakukan oleh para santri Ponpes DF seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kegiatan Simulasi Penggunaan Alat Kontrol Nutrisi oleh Pihak Santri Ponpes

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai pelatihan budidaya dan penggunaan kontrol otomatis untuk pemberian nutrisi pada kebun hidroponik, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan terkait budidaya juga perkembangan dari budidaya hidroponik tersampaikan dengan baik kepada santri dan pengurus ekstrakurikuler, di mana santri dan pengurus dapat mengetahui metode penanaman berbagai tanaman jenis lain pada sistem hidroponik yang ada sehingga variasi tanaman dalam kebun dapat ditambah, mengetahui komponen-komponen dan tata cara pengoperasian sistem kontrol pemberian nutrisi otomatis pada sistem hidroponik, dan mengetahui tata cara *troubleshoot* dasar untuk sistem kontrol pemberian nutrisi otomatis. Kegiatan ini telah berhasil untuk meningkatkan pengetahuan dan keahlian para santri dan pengelola dalam berbudidaya hidroponik juga pengoperasian sistem kontrol otomatis untuk pengoptimalisasian nutrisi pada kebun.

DAFTAR RUJUKAN

- Ash'ari, F. M., Ni'mah, G. K., & Hasiani, Y. (2022). Pelatihan Hidroponik Sistem Wick Bagi Ibu Rumah Tangga di Desa Semangat Karya Kabupaten Barito Kuala. *Abdimas Universal*. <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v5i1.243>
- Firdausyah, M. J. D., Rusimamto, P. W., Suprianto, B., & Endryansyah, E. (2022). Sistem Pengendali Suhu Air Nutrisi Pada Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) Berbasis PID Controller. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*. <https://doi.org/10.26740/jte.v11n1.p117-125>
- Karina, N. Al. (2017). Perancangan Sistem Alir Larutan Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Dengan Mikrokontroler Arduino Uno Berbasis Android. *Universitas Sumatera Utara*. <http://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/PPM>

<http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/2237>

- Luh Putu Mahyuni, & Luh Putu Yulika Rara Gayatri. (2021). Pengenalan Sistem Pertanian Hidroponik Rumah Tangga di Desa Dalung. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i6.6303>
- Pratama, M. S., Karna, N. B. A., & Mulyana, A. (2023). Website Monitoring Tanaman Padi Dengan Metode Hidroponik Berbasis Iot. *EProceedings of Engineering*. <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/181881/website-monitoring-tanaman-padi-dengan-metode-hidroponik-berbasis-iot.html>
- Putti, H. R., Andini, L. T., Qhoirunnisa, O. N., Indranovianti, R. S., & Kartika, D. S. Y. (2023). Penerapan Teknologi Tepat Guna Dalam Pengembangan Budidaya Tanaman Menggunakan Metode Hidroponik Di SDN Wonosalam 1. *Jurnal Masyarakat Mengabdi Nusantara (JMMN)*. <https://doi.org/10.58374/jmmn.v2i2.150>
- Rahmatullah, Z. U. (2023). The Rancangan Bangun Alat Perawatan dan Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Pakcoy Hidroponik Berbasis IOT Menggunakan Fuzzy Logic Control. *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v11i1.9942>
- Reynaldi, J. (2021). Pengembangan Hidroponik Drip System Plus Monitoring Via LCD Dan Website. *ELECTRICES*. <https://doi.org/10.32722/ees.v3i1.3855>
- Sundoro, B. T. (2022). Penyuluhan Penggunaan Teknik Hidroponik Wick System dengan Media Botol Plastik Bekas sebagai Media Cocok Tanam di Desa Ngawu, Playen, Gunung Kidul. *Jurnal Atma Inovasia*. <https://doi.org/10.24002/jai.v2i3.4508>
- Suprabhani, T. E. (2019). Pengertian Tanaman Hidroponik, Jenis-Jenisnya dan Cara Pembudidayaannya. *Cybext*.
- SURYATINI, F., PANCONO, S., BHASKORO, S. B., & MULJONO, P. M. S. (2021). Sistem Kendali Nutrisi Hidroponik berbasis Fuzzy Logic berdasarkan Objek Tanam. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v9i2.263>
- Zulkifli, Z., Rosnina, R., Khaidir, K., Martina, M., & Riani, R. (2023). Budidaya Hidroponik Tanaman Kangkung Dengan Sistem Nft (Nutrient Film Technique) Bagi Masyarakat Desa Lancang Garam Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*. <https://doi.org/10.29103/jmm.v2i1.9166>