

Pemberdayaan Pelaku Usaha Hidroponik Desa Berkoh Melalui Peningkatan Efektifitas Pembibitan

Mas Aly Afandi^{1*}, Sevia Indah Purnama², Gunawan Wibisono³, Bagas Adriansyah⁴, Lutvi Tri Oktaviana⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Email: 1^{*}aly@ittelkom-pwt.ac.id, 2sevia@ittelkom-pwt.ac.id, 3gunawan@ittelkom-pwt.ac.id, 42211107023@ittelkom-pwt.ac.id, 52211107013@ittelkom-pwt.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Data artikel:

Naskah masuk, 10 Oktober 2024

Direvisi, 29 Januari 2025

Diterima, 31 Januari 2025

ABSTRAK

Abstrak- Pelaku usaha hidroponik merupakan salah satu sektor usaha yang terdampak akibat perubahan iklim ekstrem yang terjadi di Indonesia. Masalah utama yang terjadi akibat perubahan iklim ekstrem adalah waktu pembibitan yang tidak menentu. Pembeli seperti rumah makan membutuhkan pasokan sayur yang masih segar pada waktu yang spesifik. Pembibitan yang tidak menentu akibat cuaca ekstrem membuat petani tidak mampu memasok sayuran segar di waktu yang telah ditentukan. Pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan bertujuan untuk menerapkan teknologi pencahayaan buatan untuk mempercepat 2 – 5 hari proses pembibitan oleh petani sayur. Pengabdian yang dilakukan menggunakan metode pemberdayaan untuk memanfaatkan teknologi pencahayaan buatan selama proses pembibitan berlangsung. Sebelum menggunakan teknologi ini, petani membutuhkan rentang waktu 10 – 15 hari bergantung dari kondisi cahaya matahari pada rentang waktu tersebut. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, teknologi pencahayaan buatan mampu memberikan waktu pembibitan yang konsisten yaitu 8 – 10 hari. Hasil dari pengabdian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemberdayaan pada petani desa Berkoh.

Keywords:

Empowerment

Hydroponic Business

Increasing

Nursery

Effectiveness

Abstract- Hydroponic entrepreneurs are one of the business sectors affected by extreme climate change in Indonesia. The main problem caused by extreme climate change is the uncertain seeding time. Buyers such as restaurants need a supply of fresh vegetables at a specific time. Uncertain seeding due to extreme weather makes farmers unable to supply fresh vegetables at the specified time. The community service that has been carried out aims to apply artificial lighting technology to speed up the 2-5 day seeding process by vegetable farmers. The community service carried out uses an empowerment method to utilize artificial lighting technology during the seeding process. Before using this technology, farmers needed 10-15 days depending on the sunlight conditions during that period. Based on the activities that have been carried out, artificial lighting technology can provide a consistent seeding time of 8-10 days. The results of the community service show that there has been an increase in empowerment among farmers in Berkoh village.

Korespondensi:

Mas Aly Afandi

Program Studi Teknik Biomedis, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl. DI Panjaitan No.128, Karangreja, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim ekstrem yang ditandai oleh pola cuaca yang tidak menentu menyebabkan kebutuhan cahaya matahari oleh tanaman menjadi terganggu. Kebun hidroponik sebagai salah satu industri yang bergerak di sektor agrikultur membutuhkan cahaya matahari untuk proses budidaya sayuran (Romalasari & Sobari, 2019). Terdapat dua fase utama dalam proses budidaya tanaman yaitu fase pembibitan dan fase pembesaran (Halim & I, 2019). Kedua fase tersebut membutuhkan cahaya yang cukup agar dapat menghasilkan sayuran yang baik. Pola cuaca yang tidak menentu menyebabkan kebutuhan cahaya matahari pada tanaman tidak dapat dipenuhi dengan baik (Fajeriana & Abd. Kadir, 2024). Kondisi ini dapat menghambat proses budidaya tanaman yang mendorong pada kegagalan panen. Kekurangan cahaya matahari selama proses pembesaran dapat menyebabkan tanaman tidak mampu menyerap nutrisi yang terdapat pada cairan (Hermala et al., 2022). Kekurangan cahaya selama proses pembibitan dapat mengganggu pembibitan sehingga dibutuhkan waktu lebih lama untuk memindahkan bibit dari rumah semai ke lubang pembesaran (Eddy et al., 2022).

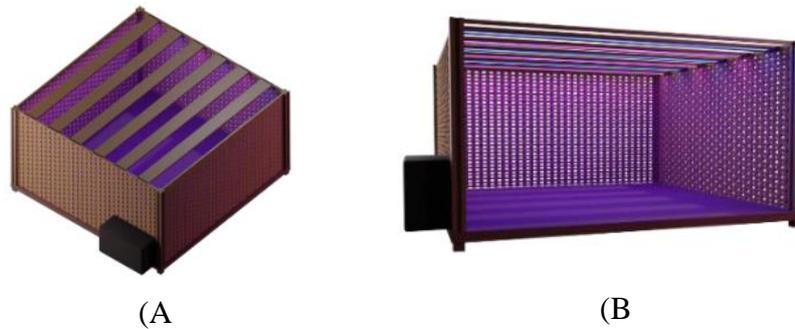
Pergeseran waktu pembibitan ini tidak hanya mengakibatkan keterlambatan dalam pertumbuhan tanaman tetapi juga berdampak pada rantai pasokan sayuran (Usnul Latipah et al., 2023). Pergeseran waktu pembibitan berpotensi pada tidak terpenuhinya pasokan sayuran yang dibutuhkan oleh rumah makan di waktu yang telah disepakati. Keterlambatan dalam pemenuhan pasokan sayuran membuat beberapa rumah makan tidak membeli sayuran yang telah dihasilkan oleh petani hidroponik. Hal ini sangat merugikan karena hampir 50% dari sayuran yang dihasilkan oleh kebun hidroponik diserap oleh industri rumah makan. Sayuran yang tidak terjual dapat dibudidayakan kembali atau dijual secara ritel. Namun demikian, budidaya yang dilakukan terlalu lama dapat menurunkan kualitas sayuran. Sayuran yang dibudidayakan terlalu lama menjadi terlalu pahit untuk dikonsumsi sehingga tidak dapat dijual secara ritel. Fenomena ini telah menyebabkan banyak pengusaha hidroponik mengalami kerugian finansial hingga 30% dari modal yang dikeluarkan.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi fase pembibitan adalah memanfaatkan teknologi (He et al., 2021; van Delden et al., 2021; Zhang et al., 2021). Pencahayaan buatan merupakan teknologi yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan cahaya oleh tanaman (Cruz et al., 2020). Teknologi tersebut telah diteliti sebelumnya oleh tim pengabdian kepada masyarakat dalam meningkatkan efisiensi proses pembibitan pada tanaman. Hasil penelitian dari laboratorium menunjukkan bahwa lingkungan yang terkontrol melalui pencahayaan buatan dapat digunakan untuk menurunkan rentang proses pembibitan pada tanaman sayuran (Afandi et al., 2021). Teknologi ini memanfaatkan lampu *Light Emitting Diode* (LED) untuk memenuhi kebutuhan cahaya pada tanaman. Hasil penelitian ini kemudian akan digunakan untuk meningkatkan pemberdayaan petani hidroponik dalam melakukan proses pembibitan. Pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan bertujuan untuk menerapkan teknologi pencahayaan buatan yang telah diteliti sebelumnya pada salah satu kebun hidroponik. Pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan berfokus pada peningkatan efektifitas waktu pembibitan yang dibutuhkan. Peningkatan efektifitas waktu pembibitan menyoasar kecepatan waktu pembibitan dan kesesuaian waktu yang dibutuhkan selama proses pembibitan. Waktu pembibitan yang sesuai akan membuat petani hidroponik dapat memenuhi kebutuhan pasokan sayuran tepat waktu. Pengabdian kepada masyarakat dilakukan pada kebun

hidroponik desa Berkoh Kabupaten Banyumas. Terdapat 12 peserta yang mengikuti kegiatan ini yang merupakan karyawan dari 2 kebun hidorponik di desa Berkoh. Seluruh peserta merupakan karyawan dari kebun hidorponik yang kesehariannya mengurus kebun hidorponik. Kedua kebun tersebut merupakan mata pencaharian utama bagi pemilik dan karyawan kebun hidorponik desa Berkoh.

2. METODE PELAKSANAAN

Pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan menggunakan metode pendampingan dan observasi. Pendampingan yang dilakukan merupakan pendampingan dalam prosedur penggunaan perangkat. Petani hidroponik yang didampingi akan diajarkan cara penggunaan perangkat dan bagaimana perangkat digunakan.



Gambar 1. Perangkat Pembibitan (A) Tampak Atas (B) Tampak Dalam

Gambar 1 merupakan perangkat pembibitan yang menggunakan teknologi pencahayaan buatan. Perangkat tersebut terdiri atas box budidaya, rangkaian control, dan larik LED. Tiap LED dapat menghasilkan warna sehingga dapat dikendalikan untuk rasio warnanya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya, fase pembibitan membutuhkan cahaya dengan rasio warna 1:1 untuk warna merah dan biru dengan waktu pencahayaan yang dilakukan selama 15 jam. Berdasarkan hasil tersebut dilakukan pengaturan pada perangkat serta pendampingan penggunaan perangkat kepada pelaku usaha hidroponik di desa Berkoh.

Tabel 1. Tahapan Aktifitas Pengabdian Kepada Masyarakat

	Kegiatan	Tujuan	Peserta
Tahapan 1	<ul style="list-style-type: none"> • Sosialisasi penggunaan teknologi untuk mendukung pertanian • Pendampingan penggunaan perangkat pencahayaan buatan untuk pembibitan 	Mengenalkan pemanfaatan teknologi dan cara penggunaannya untuk menunjang industri agrikultur	Komunitas petani hidroponik di daerah Banyumas
Tahapan 2	<ul style="list-style-type: none"> • Pelatihan pengaturan rasio cahaya dan durasi waktu penyinaran perangkat • Pendampingan peningkatan keberhasilan pembibitan selama menggunakan perangkat pencahayaan buatan 	Mengamati peningkatan yang terjadi selama penggunaan perangkat pencahayaan buatan dalam proses pembibitan sayuran hidroponik	Pelaku usaha hidroponik di desa Berkoh Banyumas

Kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan dapat diamati pada Tabel 1. Aktivitas yang dilakukan pertama kali adalah mengenalkan teknologi untuk menunjang usaha agrikultur. Salah satu teknologi yang dikenalkan selama kegiatan tersebut adalah teknologi pencahayaan buatan. Pada kegiatan pengenalan, dijelaskan bahwa kebutuhan tanaman bukan pada cahaya matahari melainkan pada *Day Light Intensity* (DLI) yang dibutuhkan pada tanaman. DLI dapat dipenuhi dengan menggunakan intensitas cahaya dengan rasio warna tertentu serta durasi waktu penyinaran. Setelah para pelaku usaha hidorponik mengetahui peran teknologi, dilakukan implementasi perangkat yang telah dibuat kepada salah satu pelaku usaha hidorponik di desa Berkoh. Kegiatan implementasi dilakukan dengan melaksanakan pendampingan saat menggunakan perangkat yang telah dibuat. Kegiatan pendampingan meliputi pendampingan penggunaan dan pengaturan perangkat.

Kegiatan 2 berfokus pada pendampingan selama perangkat digunakan oleh pelaku usaha hidorponik. Dalam kegiatan kedua bermitra dengan salah satu pelaku usaha hidorponik di desa Berkoh untuk implementasi perangkat. Implementasi dilakukan selama 30 hari untuk melihat bibit yang dihasilkan dengan menggunakan perangkat dengan teknologi pencahayaan buatan. Tujuan kegiatan kedua untuk melihat apakah perangkat yang diimplementasikan menghasilkan bibit dengan kualitas yang sama atau bahkan lebih baik dibandingkan dengan pembibitan menggunakan cahaya matahari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan terlaksana dengan baik. Kegiatan 1 yang berfokus pada pengenalan dan sosialisasi berlangsung antara 2 – 3 jam dengan 2x pertemuan. Peserta yang merupakan pelaku usaha hidorponik di daerah Banyumas sangat antusias. Interaksi yang terjadi dengan peserta menunjukkan bahwa peserta ingin mengetahui berbagai teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan usaha.

A. Kegiatan 1

Kegiatan pertama yang berfokus pada sosialisasi dilakukan untuk mengenalkan pemanfaatan teknologi dalam meningkatkan produktifitas usaha kebun hidorponik. Berbagai macam teknologi dikenalkan pada kegiatan ini. Salah satu teknologi yang dikenalkan adalah teknologi pencahayaan buatan untuk menunjang proses pembibitan.

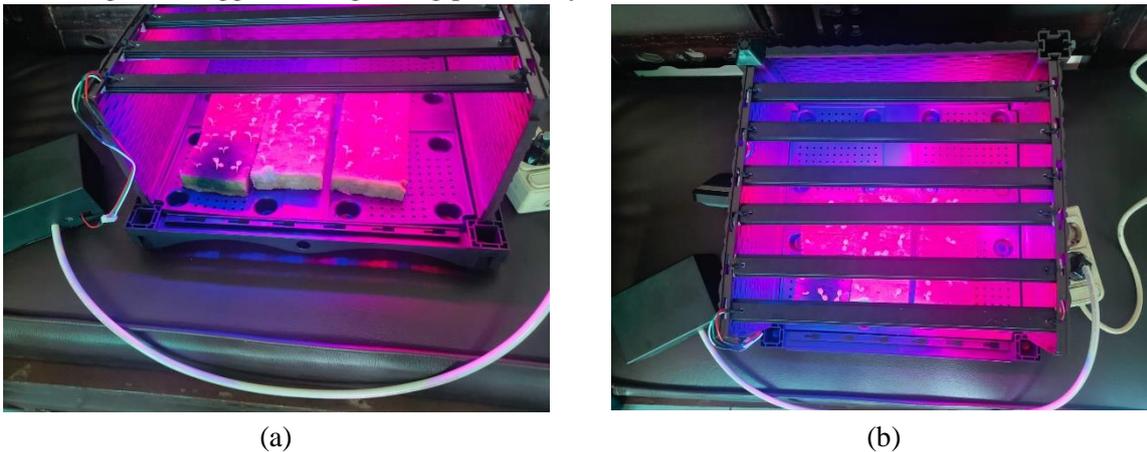


Gambar 2. Kegiatan Sosialisasi dan Pendampingan Teknologi Agrikultur

Gambar 2 merupakan dokumentasi kegiatan sosialisasi dan pengenalan teknologi pendukung agrikultur yang telah dilakukan. Kegiatan ini dihadiri oleh sejumlah peserta yang terdiri dari pelaku usaha hidroponik local dengan latar belakang beragam, mulai dari pelaku usaha pemula yang baru memulai usaha hingga pelaku usaha yang sudah berpengalaman dan ingin memperluas pengetahuan serta jaringan mereka. Antusiasme yang ditunjukkan oleh para peserta selama kegiatan berlangsung sangat tinggi. Hal ini terlihat dari banyaknya pertanyaan yang disampaikan karena rasa ingin tahu yang tinggi terhadap pemanfaatan teknologi untuk menunjang industri agrikultur. Hal ini menunjukkan kesadaran pelaku usaha hidroponik akan pentingnya inovasi dan pengetahuan terbaru dalam mengelola kebun. Selama kegiatan berlangsung, peserta tidak hanya mendengarkan presentasi dari pemateri tetapi juga aktif berinteraksi dengan mengajukan berbagai pertanyaan tentang teknologi-teknologi terbaru yang dapat diterapkan dalam kebun hidroponik. Pertanyaan yang disampaikan oleh peserta tidak hanya merupakan sebuah upaya untuk memahami bagaimana teknologi dapat berkontribusi dalam meningkatkan hasil panen dan kualitas produk hidroponik mereka. Salah satu poin penting yang ditekankan oleh pemateri adalah bahwa penerapan teknologi dalam kebun hidroponik tidak bisa dilakukan secara sembarangan. Setiap teknologi yang akan diterapkan perlu melalui proses persiapan yang matang agar sesuai dengan kebutuhan. Salah satu teknologi yang akan diimplementasikan di salah satu kebun hidroponik peserta adalah teknologi pencahayaan buatan. Teknologi tersebut akan dimanfaatkan untuk menunjang proses pembibitan. Proses pembibitan saat ini tergantung penuh pada cahaya matahari. Cuaca yang sering mendung dapat menyebabkan bibit yang dihasilkan tidak baik sehingga tidak mampu menjadi tanaman yang segar.

B. Kegiatan 2

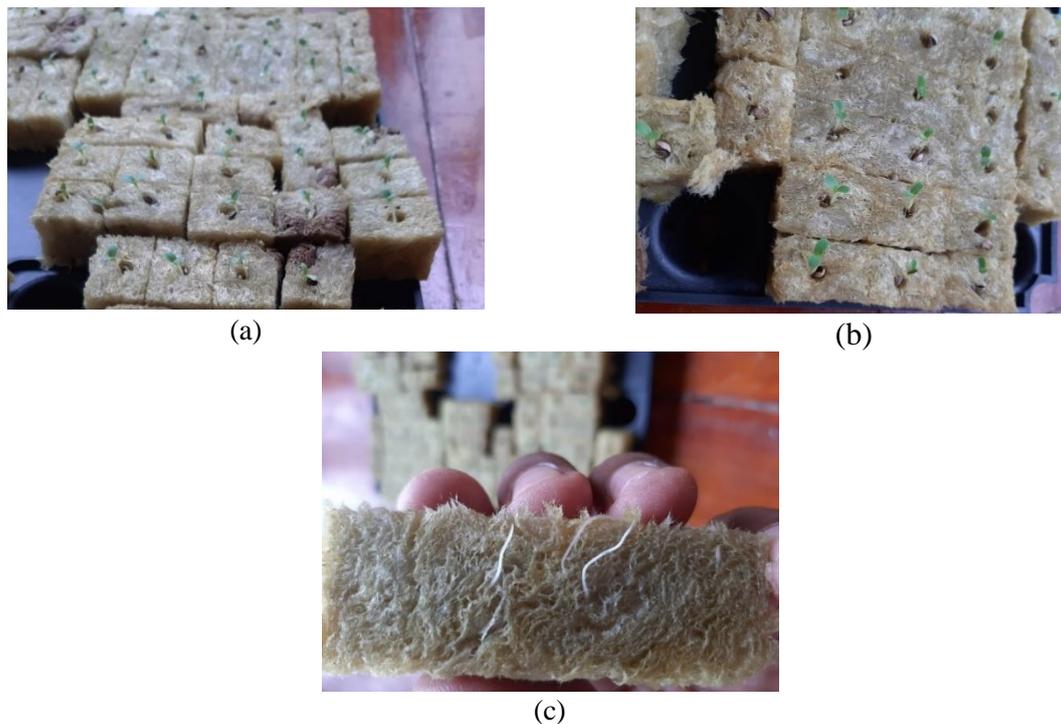
Kegiatan kali ini berfokus pada pengamatan hasil pembibitan yang dihasilkan menggunakan teknologi pencahayaan buatan. Kegiatan kedua dilaksanakan selama 30 hari untuk melihat hasil bibit yang dihasilkan oleh perangkat pencahayaan buatan. Pembibitan dengan pencahayaan matahari yang baik membutuhkan waktu antara 8 – 10 hari. Parameter bibit yang baik adalah memiliki tinggi antara 3 – 5cm, terdapat 2 – 3 helai daun dan lebar batang antara 20 – 40mm. Proses pembibitan dilaksanakan di dalam ruangan sehingga tidak tergantung pada cahaya matahari.



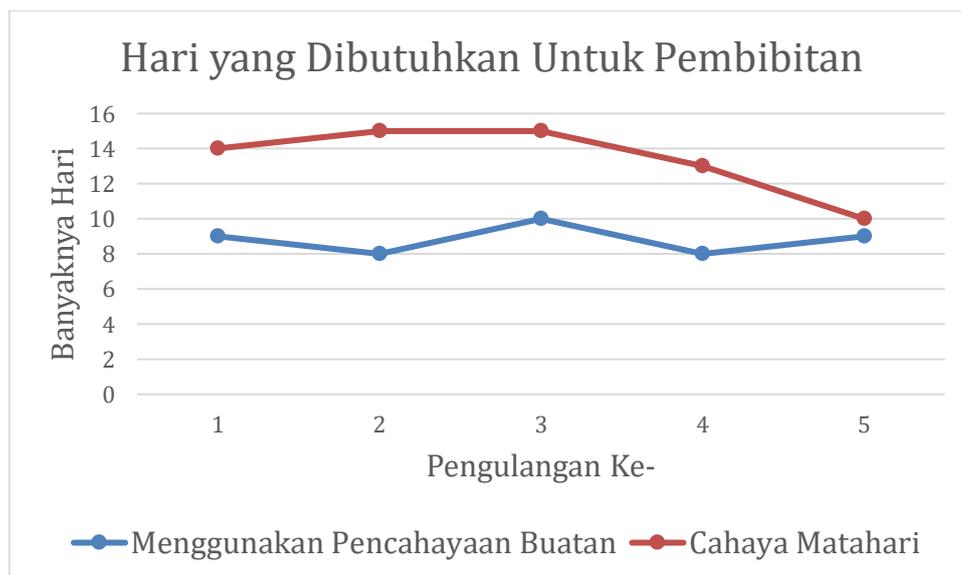
Gambar 3. Proses Pembibitan Menggunakan Perangkat Pencahayaan Buatan (a) Tampak Samping; dan (b) Tampak Atas

Implementasi perangkat pencahayaan buatan dapat diamati pada gambar 3. Perangkat pencahayaan buatan yang telah diatur dapat langsung digunakan untuk melakukan pembibitan. Komoditas tanaman yang akan dilakukan proses pembibitan kali ini adalah tanaman sawi. Tanaman ini akan dibibitkan pada perangkat pencahayaan buatan dengan rasio cahaya 1:1 untuk warna merah dan biru. Selain itu, untuk durasi lama pencahayaan yang dilakukan adalah 15 jam agar sesuai dengan

kebutuhan spesifik pada tanaman sawi. Pembibitan dilakukan dengan menggunakan media tanam *rockwool* dengan ukuran 2 x 2cm untuk setiap bibit. Terdapat total 60 bibit yang akan dilakukan uji coba untuk penggunaan perangkat pencahayaan buatan.



Gambar 4. Hasil Pembibitan Menggunakan Perangkat Pencahayaan Buatan (a) Bibit Pada Rockwool 1; (b) Bibit Pada Rockwool 2; (c) Akar Pada Bibit



Gambar 5. Grafik Perbandingan Pembibitan Menggunakan Pencahayaan Buatan dan Cahaya Matahari

Bibit yang dihasilkan menggunakan perangkat pencahayaan buatan selama 8 – 10 hari dapat diamati pada Gambar 4. Bibit sawi yang dihasilkan memiliki bentuk dan struktur yang mirip dengan bibit yang menggunakan cahaya matahari dengan optimal. Tinggi bibit yang dihasilkan berkisar antara 4 – 6 cm dengan diameter batang antara 2 – 4 cm. Akar pada bibit tanaman juga terbentuk dengan baik sehingga saat proses pemindahan bibit untuk pembesaran dapat dilakukan. Gambar 5 menunjukkan

bahwa waktu yang dibutuhkan juga lebih cepat. Terdapat selisih 2 – 5 hari untuk hari yang dibutuhkan antara menggunakan teknologi pencahayaan buatan dan cahaya matahari. Hasil dari implementasi menunjukkan bahwa bibit dapat tumbuh dengan baik menggunakan perangkat pencahayaan buatan. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pembibitan dapat lebih diprediksi karena lingkungan pencahayaan yang terkontrol. Hal ini menjadi kelebihan penggunaan perangkat pencahayaan buatan dalam proses pembibitan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perangkat pencahayaan buatan yang diimplementasikan pada kegiatan ini dapat digunakan untuk proses pembibitan tanaman sayuran. Waktu yang dibutuhkan selama proses pembibitan adalah 8 – 10 hari. Waktu yang dibutuhkan tersebut tidak tergantung pada cahaya matahari sehingga waktu yang dibutuhkan untuk proses pembibitan dapat diprediksi. Pewaktuan tersebut sangat penting agar sayuran yang telah memiliki potensi pembeli dapat dihasilkan pada waktu yang telah ditetapkan. Bibit yang dihasilkan melalui perangkat pencahayaan buatan memiliki struktur dan bentuk yang mirip dengan proses pembibitan dengan memanfaatkan cahaya matahari tanpa ada mendung. Dalam prosesnya, pembibitan menggunakan perangkat dapat meningkatkan efisiensi atas waktu pembibitan karena tidak tergantung dengan cahaya matahari. Bibit yang dihasilkan juga memiliki kualitas yang baik sehingga dapat langsung digunakan pada proses pembesaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (KEMDIKBUD RISTEK) yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui skema Pembudayaan Kemitraan Masyarakat. Terima kasih kepada komunitas hidropnik Banyumas atas respon positif serta dukungan dalam implementasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M. A., Hikmah, I., & Agustinah, C. (2021). Microcontroller-based Artificial Lighting to Help Growth the Seedling Pakcoy. *JURNAL NASIONAL TEKNIK ELEKTRO*, 10(3). <https://doi.org/10.25077/jnte.v10n3.943.2021>
- Cruz, P. K., Estoesta, J., Caya, M. V., & Ballado, A. (2020). Effects of Varying Blue and Red-light Ratio as Artificial Lighting on Yerba Buena in Indoor Farming Using a Reconfigurable System. *2020 IEEE 12th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/HNICEM51456.2020.9400125>
- Eddy, S., Setiawan, A. A., & Mutiara, D. M. (2022). Bercocok Tanam Hidroponik di Desa Sungsang III Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 73. <https://doi.org/10.30651/aks.v6i1.5042>
- Fajeriana, N., & Abd. Kadir, M. A. (2024). Pelatihan dan Pendampingan Budidaya Selada dengan Teknik Hidroponik Wick di Kelurahan Aimas Kabupaten Sorong. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1). <https://doi.org/10.30651/aks.v8i1.11899>
- Halim, L., & I, Y. (2019). Strategi Pelatihan Hidroponik Sebagai Pemberdayaan Masyarakat Yang Bernilai Ekonomis. *PATRIA*, 1(2), 69. <https://doi.org/10.24167/patria.v1i2.2069>
- He, X., Zhao, C., He, Q., Gao, Y., Liu, Y., Ma, S., Wang, C., & Yu, L. (2021). Simulation of plant growth spectrum with high-fitness based on spectral segmentation fitting. *Optik*, 230, 166331. <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2021.166331>

- Hermala, I., Ismail, A., Hendrasto, N., Harisuddin, H., & Daulay, S. (2022). Sistem Pintar IoT Berbasis Arduino dan Android untuk Pengontrolan Kondisi pH dan TDS pada Pengairan Hidroponik. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 6(1), 101. <https://doi.org/10.30595/jrst.v6i1.12387>
- Romalasari, A., & Sobari, E. (2019). Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.) Menggunakan Sistem Hidroponik Dengan Perbedaan Sumber Nutrisi. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 36–41. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v3i1.158>
- Usnul Latipah, Dwi Sartika Simatupang, & Hermanto. (2023). Sistem otomatisasi pada tanaman hidroponik deep flow technique menggunakan IoT berbasis web. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 4(2), 322–331. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v4i2.5078>
- van Delden, S. H., SharathKumar, M., Butturini, M., Graamans, L. J. A., Heuvelink, E., Kacira, M., Kaiser, E., Klamer, R. S., Klerkx, L., Kootstra, G., Loeber, A., Schouten, R. E., Stanghellini, C., van Ieperen, W., Verdonk, J. C., Vialet-Chabrand, S., Woltering, E. J., van de Zedde, R., Zhang, Y., & Marcelis, L. F. M. (2021). Current status and future challenges in implementing and upscaling vertical farming systems. *Nature Food*, 2(12), 944–956. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00402-w>
- Zhang, Y., Xiao, Z., Ager, E., Kong, L., & Tan, L. (2021). Nutritional quality and health benefits of microgreens, a crop of modern agriculture. *Journal of Future Foods*, 1(1), 58–66. <https://doi.org/10.1016/j.jfutfo.2021.07.001>