MITRA: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat, Vol.10 No.2 (2026)
P-ISSN:2598-7860/E-ISSN:2598-8182
http://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/mitra/

Pertumbuhan Sayuran Bok Choy Hidroponik Menggunakan Teknologi *Internet of Things* kepada PokTan ABC Hidroponik

Hydroponic Bok Choy Vegetable Growth Using Internet of Things Technology for PokTan ABC Hydroponics

Yasinta Ratna Esti Wulandari[1,2], Listya Utami Karmawan[1], Melisa Mulyadi[1,2], Gabriela Denise Olivera[1], Paolo Jordi Bintoro[1], dan Yusuf Bagas Krisnanto[1]
[1]Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Banten, Indonesia
[2]Artificial Intelligence Research Center, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Banten, Indonesia

correspondence: yasinta.ratna@atmajaya.ac.id

Received: 11-10-2025	Revised: 06-10-2026	Accepted: 06-10-2026

DOI: https://doi.org/10.25170/mitra.v10i2.7261
Citation: Wulandari, Y.R.E., Karmawan, L.U., Mulyadi, M., Olivera, G.D., Bintoro, P.J., Krisnanto, Y.B. (2025). Pertumbuhan Sayuran Bok Choy Hidroponik Menggunakan Teknologi *Internet of Things* kepada PokTan ABC Hidroponik. *MITRA: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, *10*(2), 179-191. DOI. https://doi.org/10.25170/mitra.v10i2.7261

ABSTRACT

The Asri Berseri Ciomas (ABC) Hydroponic Farmers Group is a community living in Ciomas Rahayu Village, Bogor Regency. The ABC Hydroponic Farmers Group has been cultivating plants using the DFT hydroponic system since 2024. However, there are production problems in meeting consumer demand for hydroponic vegetables and controlling hydroponic plant growth. To overcome these problems, the ABC Hydroponic Farmers Group was equipped with an internet of things technology-based hydroponic device. The method used is divided into several stages: the preparation stage which includes the delivery of hydroponic devices and seed sowing, the implementation stage which includes the presentation of materials and installation of internet of things devices, the monitoring stage which includes plant maintenance and monitoring, and an evaluation design related to the sustainability of the program. Based on bok choy harvest data from 12 devices, the average wet weight of bok choy vegetables was 146 grams, root length 32.3 cm, plant height 22.7 cm, and number of leaves 19.5 pieces. Based on the questionnaire results, there was an increase in farmers' knowledge in using social media to promote products to the public, visual content strategies, and how IoT works.

Keywords: bok choy hydroponic; fresh weight; plant height; root length; smart farming

Copyright © 2022 Wulandari et al. Published by Institute for Research and Community Service, Atma Jaya Catholic University of Indonesia.
This articles is licensed under a Creative Common Attribution-NonCommercial-Share Alike 4.0 International License.

ABSTRAK

Kelompok Tani Asri Berseri Ciomas (ABC) Hidroponik merupakan warga yang tinggal di Desa Ciomas Rahayu, Kabupaten Bogor. Kelompok Tani ABC Hidroponik sudah melakukan budidaya tanaman dengan sistem hidroponik DFT sejak tahun 2024. Namun, terdapat permasalahan produksi dalam pemenuhan kebutuhan konsumen terhadap sayuran hidroponik dan pengendalian pertumbuhan tanaman hidroponik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan penambahan perangkat hidroponik berbasis teknologi *internet of things* kepada Kelompok Tani ABC Hidroponik. Metode yang dilakukan dibagi menjadi beberapa tahapan yakni tahap persiapan yang meliputi penyerahan perangkat hidroponik dan penyemaian benih, tahap pelaksanaan terdapat pemaparan materi dan pemasangan perangkat *internet of things*, tahap monitoring yakni pemeliharaan dan pemantauan tanaman, dan rancangan evaluasi yang berkaitan dengan keberlanjutan program. Berdasarkan data hasil panen bok choy pada 12 perangkat, diperoleh rata-rata berat basah sayuran bok choy sebesar 146 gram, panjang akar 32,3 cm, tinggi tanaman 22,7 cm, dan jumlah daun 19,5 helai. Berdasarkan hasil kuesioner, terdapat peningkatan pengetahuan petani dalam menggunakan sosial media untuk promosi produk kepada khalayak, strategi konten visual, dan cara kerja IoT.

Kata kunci: berat segar; bok choy hidroponik; panjang akar; pertanian cerdas; tinggi tanaman

PENDAHULUAN

Kelompok Tani Asri Berseri (ABC) Hidroponik adalah warga yang tinggal di Desa Ciomas Rahayu, Kabupaten Bogor. Kelompok Tani ABC Hidroponik terdiri atas kaum ibu dan bapak dengan rentang usia 35-70 tahun. Ibu-Ibu yang tergabung dalam kelompok tani ini juga merupakan Kelompok PKK yang rutin mengadakan kegiatan setiap bulan yang bertujuan memperoleh dana agar kegiatan yang bermanfaat dapat tetap berlangsung (Wulandari *et al*., 2023). Selain Ibu-Ibu PKK, terdapat Bapak-Bapak yang 50% di antaranya adalah pensiunan, 30% masih aktif bekerja, dan sisanya pengangguran akibat pemutusan hubungan kerja (PHK) saat COVID-19 di periode tahun 2019-2022. Hidroponik sayuran merupakan salah satu konsep *urban farming* yang dapat diterapkan di area perkotaan seperti yang dilakukan oleh Wulandari *et al*. (2024b) dan Karmawan *et al*. (2025). Kelompok Tani ABC Hidroponik melakukan penanaman sayuran secara hidroponik dengan sistem *Deep Flow Technique* (DFT) sejak tahun 2024 (Wulandari *et al*., 2024a). Pemilihan sistem *Deep Flow Technique* (DFT) untuk Kelompok Tani ABC Hidroponik karena menghasilkan pertumbuhan sayuran yang baik menggunakan tanaman sawi dan bayam hidroponik (Wulandari *et al*., 2024a).

Hidroponik adalah salah satu teknik menanam tanaman dengan menggunakan media selain tanah, seperti air, *rockwool*, sabut kelapa, dan ampas tebu. Terdapat beberapa keuntungan menggunakan teknik hidroponik, antara lain keberhasilan tanaman mudah untuk dijaga, tidak perlu pengolahan lahan dan pengendalian gulma, media tanam steril, penggunaan air dan pupuk yang efisien sehingga tanaman dapat dibudayakan tanpa terikat oleh musim (Mardina *et al*., 2020). Pada sistem hidroponik, tanaman disuplementasi oleh nutrisi hidroponik, yaitu pupuk siap pakai yang menggandung unsur hara baik mikro maupun makro yang dibutuhkan oleh tanaman, contohnya ada nutrisi AB mix. Nutrisi AB mix dibuat dalam dua kemasan berbeda yakni mix A dan mix B. Mix A terkandung unsur kalsium, sedangkan dalam mix B terkandung sulfat dan fosfat (Harahap *et al.,* 2024).

Jenis sistem hidroponik bermacam-macam, antara lain sistem sumbu (*wick system),* rakit apung (*water culture*)*,* pasang surut (*flood and drain* atau *ebb and flow*)*,* irigasi tetes (*drip irrigation*)*,* aeroponik (*aeroponic*)*, nutrient film technique (NFT)*, dan *deep flow technique (DFT),* (Herdiana & Barkatulah, 2018). Salah satu teknik penanaman hidroponik yang sering digunakan adalah sistem *Deep Flow Technique* (DFT) atau dapat disebut juga dengan sistem *Deep Water Culture* (DWC). Pada sistem DFT ini perlu dilakukan

pemantauan dalam mempertahankan tinggi air, konduktivitas listrik (EC), pH, nutrisi, dan kadar oksigen terlarut yang diperlukan. Sistem DFT membutuhkan air dalam jumlah besar dan nutrisi agar pertumbuhan tanaman baik dan kadar oksigen terlarut tidak selalu homogen. Selain itu, sistem DFT ini mudah dalam mempertahankan suhu larutan nutrisi dengan stabil dibandingkan dengan sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) (Chidiac, 2017; Harahap *et al.,* 2023). Hasil panen hidroponik dapat meningkatkan ekonomi karena adanya nilai jual pada sayur hidroponik yang dimanfaatkan sebagai sumber pemasukan Kelompok Tani ABC Hidroponik. Terdapat beberapa tanaman yang dapat ditanam secara hidroponik, antara lain selada, sawi, kangkung, brokoli, melon, cabai, timun, seledri, paprika, terong Jepang, dan juga tomat (Gayatri & Mahyuni, 2021).

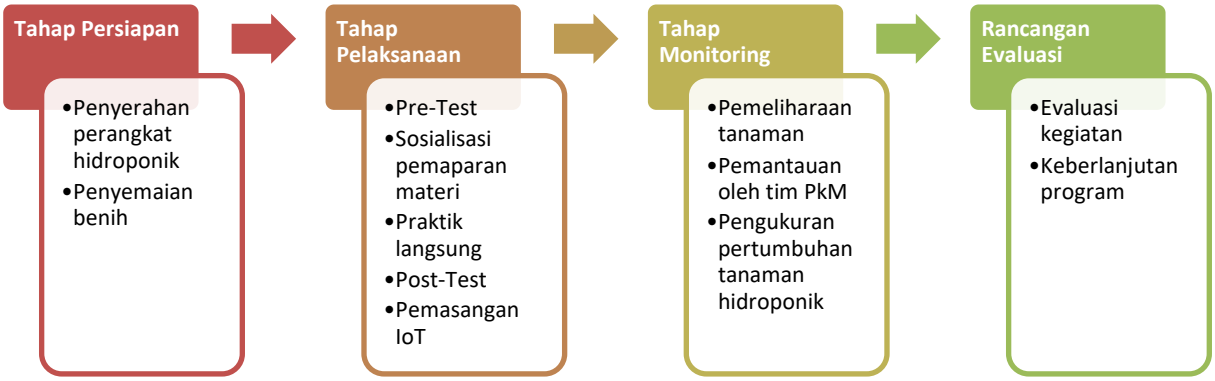
Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini, sayuran yang ditanam secara hidroponik oleh Kelompok Tani ABC Hidroponik adalah bok choy. Bok choy merupakan salah satu jenis sayuran yang cukup diminati oleh konsumen dari Kelompok Tani ABC Hidroponik. Bok choy (*Brassica rapa* L.) memiliki daun lebar berwarna hijau yang terbentuk berkelompok. Bok choy paling banyak dikonsumsi sebagai daun segar sayuran seperti salad dan kimchi hidangan pelengkap makanan di Korea. Bok choy juga digunakan sebagai sayuran yang dimasak untuk berbagai hidangan (Tuquero *et al.*, 2018). Menurut *United States Department of Agriculture* (USDA, 2024), dalam 100 g bok choy terdapat air 95,32 g, serat 1 g, energi 13 kkal, protein 1,5 g, kalsium 105 mg, fosfor 27 mg, kalium 252 mg, vitamin A 4468 IU, vitamin C 45 mg, dan folat 66 µg. Bok choy memiliki berbagai manfaat, antara lain dalam pencegahan kanker, penurunan darah tinggi, mengurangi risiko penyakit kardiovaskular, untuk kesehatan mata, penguatan tulang, meningkatkan daya tahan tubuh, dan baik untuk menghilangkan kerutan pada kulit wajah (Furhman, 2017). Selain itu, dapat bermanfaat sebagai penghilang rasa gatal untuk tenggorokan pada penderita batuk, untuk penyembuh sakit kepala karena terdapat kandungan vitamin dan zat gizi untuk kesehatan manusia (Basuki & Prawoto, 2016).

Meskipun Kelompok Tani ABC Hidroponik ini sudah dapat melakukan praktik hidroponik dan menjual produk sayuran mereka kepada konsumen, terdapat permasalahan produksi yaitu kekurangan produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen juga permasalahan dalam pemantauan dan pengendalian pertumbuhan sayuran hidroponik. Solusi untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dilakukan penambahan perangkat hidroponik dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Penerapan IoT diharapkan dapat meningkatkan keberhasilan panen menghasilkan tanaman hidroponik yang berkualitas. Teknologi IoT merupakan salah satu kemajuan teknologi yang memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan suatu perangkat elektronik dan peralatan listrik lainnya dengan menggunakan internet. Cara kerja dari IoT yakni dengan adanya interaksi antara mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan pengguna dan bisa dilakukan dalam jarak jauh. Pengguna bertugas dalam pengaturan dan pemantauan melalui aplikasi yang terhubung dengan perangkat IoT dan perangkat tersebut akan bekerja secara langsung (*real-time*). Dengan penggunaan aplikasi teknologi IoT dapat membuat pekerjaan lebih cepat, mudah, dan efisien (Nandika & Amrina, 2021). Selain itu, data yang dikumpulkan oleh sensor yang terdapat pada mesin tersebut terhubung dengan aplikasi, pengawasan dan pengaturan irigasi jarak jauh akan memudahkan petani hidroponik (Mardiyansah *et al*., 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan dari kegiatan ini adalah agar mitra mengetahui cara budidaya hidroponik dari mulai memilih bibit yang baik hingga panen, mengetahui dan memahami aplikasi *Internet of Things* (IoT), memenuhi permintaan kebutuhan konsumen terhadap sayur bok choy hidroponik, serta mendukung *green economy* di Kampung Tempe Ciomas.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan PkM ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap monitoring, dan rancangan evaluasi (Gambar 1). Pada tahap persiapan, dilakukan penyerahan perangkat kepada Kelompok Tani ABC Hidroponik dan juga penyemaian benih bok choy secara bersama-sama. Pada tahap pelaksanaan dilakukan sosialisasi pemaparan materi oleh narasumber terkait topik yang dibahas pada tiap pertemuan. Selain itu terdapat kuesioner berupa *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui peningkatan pengetahuan Kelompok Tani ABC Hidroponik. Dalam tahap pelaksanaan juga dilakukan pemasangan perangkat IoT pada perangkat hidroponik dan praktik hidroponik. Pada tahap monitoring dilakukan pemeliharaan tanaman, pemantauan oleh tim PkM, dan pengukuran pertumbuhan tanaman hidroponik saat panen yang meliputi panjang akar, tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah. Pada tahap terakhir yakni rancangan evaluasi yang berisi tentang evaluasi kegiatan PkM dan adanya keberlanjutan program. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan oleh tim pelaksana yang terdiri dari 3 dosen; 2 dosen dari Prodi Bioteknologi dan 1 dosen dari Prodi Teknik Elektro, Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Tim mahasiswa yang terlibat berjumlah 1 mahasiswa dari Prodi Bioteknologi dan 5 mahasiswa dari Prodi Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya.



Gambar 1. Alur pelaksanaan kegiatan

Tahap Persiapan

Tahapan pertama yang dilakukan adalah penyerahan perangkat hidroponik kepada Kelompok Tani ABC Hidroponik. Selanjutnya, Kelompok Tani ABC Hidroponik melakukan penyemaian benih bersama-sama sebagai pelatihan pertama yang diberikan pada tahap budidaya tanaman hidroponik. Benih yang digunakan Kelompok Tani ABC Hidroponik ini adalah benih bok choy. Penyemaian benih dilakukan dengan penyiapan *rockwool* yang diberi lubang di bagian tengah dengan tusuk gigi, lalu dibasahi secara merata dengan air. Benih bok choy dimasukkan ke dalam gelas berisi air untuk mengetahui benih yang baik dan buruk. Benih yang baik, jika dimasukkan ke dalam gelas berisi air, maka akan tenggelam dan jika benih mengapung, menandakan bibit tersebut kurang baik untuk ditanam. Kemudian benih bok choy dipilih yang baik dan dimasukkan ke lubang yang sudah dibuat pada *rockwool*. Penyemaian benih dilakukan selama 2 minggu, hingga tumbuh 4 daun. Tahapan selanjutnya adalah sosialisasi. Sosialisasi dilakukan sebelum kegiatan budidaya hidroponik berlangsung. Koordinator Kelompok Tani ABC Hidroponik yaitu Ibu Yanti akan membuat pengumuman di *WhatsApp Group* (WAG) untuk memberi penawaran kesedian petani yang mau mengikuti kegiatan sosialisasi hidroponik berbasis IoT. Pada seminggu sebelum kegiatan dimulai, koordinator petani akan menyosialisasikan poster kegiatan ke WAG dan merekap informasi peserta yang akan hadir.

Tahap Pelaksanaan

Tahapan selanjutnya adalah pelatihan berupa edukasi kepada Kelompok Tani ABC Hidroponik dan pemasangan perangkat IoT. Pelatihan berupa edukasi dengan pemaparan materi dilakukan sebanyak tiga kali. Pada saat pelatihan minggu pertama, mitra diminta untuk membawa hasil semaian bok choy yang berumur 2 minggu. Pelatihan edukasi pada pertemuan pertama membahas tentang *smart farming*, pada pertemuan kedua membahas teknologi IoT serta kondisi pertumbuhan yang ideal bagi bok choy hidroponik, dan pada pertemuan ketiga membahas strategi pemasaran untuk produk sayuran hidroponik. Narasumber untuk pelatihan edukasi yakni dosen, alumni, dan mahasiswa Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Kuesioner berupa *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui peningkatan pengetahuan dilakukan sebelum dan sesudah kegiatan berlangsung. Setelah kegiatan sosialisasi pertama berakhir, hasil semai benih bok choy dipindahkan ke perangkat hidroponik dan dilakukan pemasangan perangkat IoT. Lima perangkat hidroponik yang baru dipasang perangkat IoT untuk pemantauan pertumbuhan tanaman hidroponik jarak jauh secara *real-time*.

Tahap Monitoring

Tahapan berikutnya adalah pemeliharaan tanaman, pendampingan Kelompok Tani ABC Hidroponik, dan pengukuran pertumbuhan tanaman hidroponik. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan pengecekan pH dan kepekatan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Pendampingan dilakukan oleh tim pelaksana dan mahasiswa, dimulai dari penyemaian benih hingga panen. Selain itu, saat tanaman bok choy hidroponik akan panen, petani melakukan pengukuran pertumbuhan tanaman bok choy hidroponik yang meliputi panjang akar, tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah.

Rancangan Evaluasi

Tahapan terakhir adalah evaluasi kegiatan yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner berupa *Google Form* yang diberikan di awal pertemuan dan di akhir pertemuan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan yang diperoleh Kelompok Tani ABC Hidroponik antara lain pengetahuan, keterampilan, maupun kemampuan petani dalam melakukan praktik hidroponik dan pemahaman tentang IoT. Keberlanjutan program dilakukan dengan membentuk *WhatsApp Group* (WAG) Kelompok Tani ABC Hidroponik untuk koordinasi kegiatan praktik hidroponik berikutnya. Kegiatan budidaya hidroponik akan terus berlanjut dan berjalan sebab terdapat koordinator yang aktif dalam mengatur jadwal dan mengatur pengiriman hasil panen ke konsumen yang sudah menjadi konsumen tetap Kelompok Tani ABC Hidroponik.

HASIL DAN DISKUSI

Penyerahan Perangkat Hidroponik dan Penyemaian Benih

Kegiatan penyerahan perangkat hidroponik kepada Kelompok Tani ABC Hidroponik telah dilakukan pada 17 Juli 2025. Perangkat yang diberikan berjumlah 5 perangkat hidroponik (Gambar 2a dan 2b). Berdasarkan kegiatan PkM Tahun 2024 yang telah dilakukan Wulandari *et al*., (2024a), Kelompok Tani ABC Hidroponik sudah memiliki 8 perangkat hidroponik, sehingga total perangkat yang dimiliki oleh Kelompok Tani ABC Hidroponik saat ini berjumlah 13 perangkat dan diletakkan pada titik yang sudah ditentukan oleh koordinator Kelompok Tani ABC Hidroponik. Kelompok Tani ABC Hidroponik melakukan penyemaian benih bok choy secara bersama-sama di lapangan badminton Kampung Tempe Ciomas pada 21 Juli 2025 (Gambar 2c). Kegiatan penyemaian benih

merupakan awal dari budidaya tanaman bok choy secara hidroponik. Penyemaian benih dilakukan selama 2 minggu hingga benih tumbuh dengan 4 daun.



Gambar 2. Penyerahan perangkat hidroponik kepada Kelompok Tani ABC Hidroponik (a), perangkat hidroponik (b), dan kegiatan penyemaian benih bok choy (c)

Pelatihan Edukasi

Kegiatan setelah dilakukan penyemaian benih adalah edukasi kepada Kelompok Tani ABC Hidroponik. Pelatihan edukasi ini bertempat di Balai Warga RT 04, Kampung Tempe Ciomas Rahayu Bogor. Pelatihan edukasi dilaksanakan pada 8 Agustus 2025, pelatihan edukasi kedua pada 2 September 2025, dan pelatihan edukasi ketiga diadakan pada 16 September 2025. Peserta yang datang adalah para warga Kampung Tempe Ciomas yang juga merupakan Kelompok Tani ABC Hidroponik. Pada pertemuan pertama, materi yang diberikan adalah tentang *"Smart Farming"* dengan narasumber yaitu Dr. Listya Utami Karmawan, S.Si., M.Si. selaku Dosen Prodi Bioteknologi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya (Gambar 3a). Materi "*Smart Farming*" yang diberikan Bu Listya yaitu tentang penerapan *Artificial Intelligence* pada Bidang Pertanian salah satunya hidroponik. Pada pertemuan pertama, materi kedua yaitu tentang "Hidroponik berbasis IoT" diberikan oleh Ir. Melisa Mulyadi, M.T., IPU selaku Dosen Prodi Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya (Gambar 3b). Bu Melisa menjelaskan tentang IoT dan cara kerja sensor-sensor yang digunakan pada sistem hidroponik. Pada pertemuan kedua, materi tentang "*Smart Urban Farming*" diberikan oleh narasumber Bapak Didik Chandra, S.T selaku alumni Prodi Teknik Elektro, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya (Gambar 3c). Pak Didik menjelaskan tentang "Sistem Hidroponik Otomatis" yang meliputi monitoring, kontrol nutrisi, pH, dan level air secara otomatis. Pada pertemuan kedua, materi selanjutnya yaitu tentang "Pertumbuhan Ideal Tanaman Bok Choy Hidroponik" diberikan oleh Dr. Yasinta Ratna Esti Wulandari, S.Si., M.Si. selaku Dosen Prodi Bioteknologi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya (Gambar 3d). Bu Ratna menjelaskan tentang kebutuhan nutrisi tanaman bok choy hidroponik mulai dari pH, EC, dan kepekatan nutrisi. Pada pertemuan

ketiga, materi tentang "Strategi Pemasaran untuk Produk Sayuran Hidroponik" diberikan oleh Dr. Benedicta Evienia P., S.E., M.M., selaku Dosen Prodi Manajemen, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya (Gambar 3e). Bu Benedicta menjelaskan tentang platform-platform yang dapat digunakan untuk cerdas berjualan sayuran bok choy hidroponik seperti: *WhatsApp Business*, *Instagram*, dan *Facebook*, selain itu dapat menggunakan platform praktis dan gratis seperti TikTok.

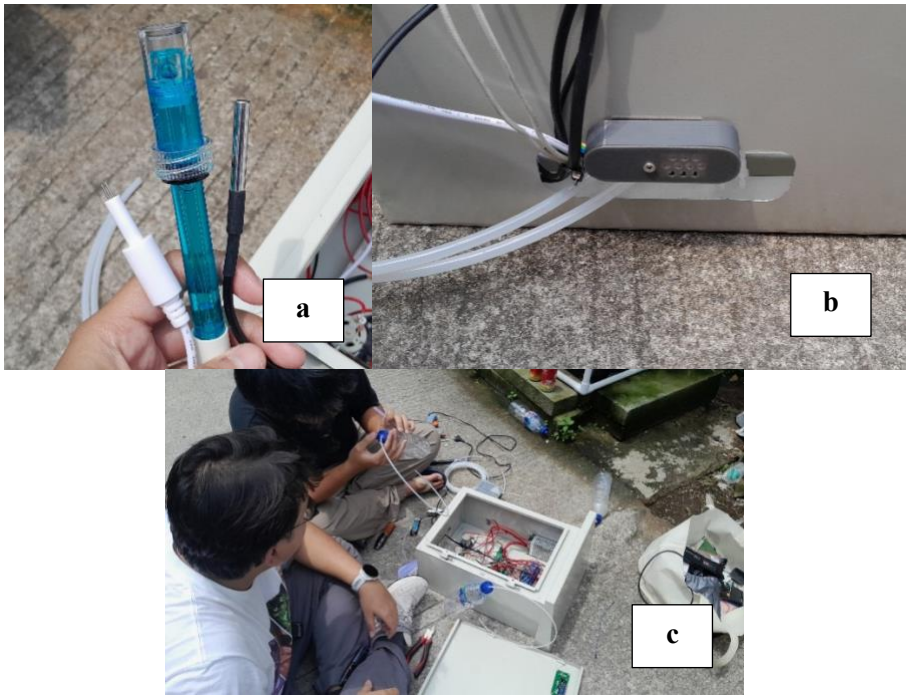


Gambar 3. Pemaparan materi oleh Dr. Listya Utami [illegible]awan, S.Si. (a), Ir. Melisa Mulyadi, M.T., IPU (b), Didik Chandra, S.T. (c), Dr. Yasinta Ratna Esti Wulandari, S.Si., M.Si (d), dan Dr. Benedicta Evienia P., SE., MM (e)

Saat kegiatan pelatihan edukasi pada pertemuan pertama, Kelompok Tani ABC Hidroponik membawa hasil semai benih bok choy yang sudah berumur 2 minggu. Setelah kegiatan pelatihan edukasi selesai, hasil semaian bok choy dipindah tanam ke perangkat hidroponik yang sudah dilengkapi dengan *net pot* dan paralon telah terisi larutan nutrisi AB mix yang dipompa dari tangki nutrisi guna memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman bok choy. Pertumbuhan bok choy memakan waktu 40 hari setelah tanam (HST). Setelah 40 HST, sayuran bok choy dapat dipanen dan dikemas untuk dijual ke konsumen.

Pemasangan *Internet of Things*

Sebanyak 5 buah perangkat hidroponik dipasang perangkat *Internet of Things* (IoT) yang dilengkapi oleh 5 sensor yaitu sensor pH untuk mengetahui tingkat asam basa pada wadah nutrisi, pelampung sebagai sensor untuk mengetahui ketinggian air, sensor kepekatan nutrisi, serta sensor untuk mengukur suhu air, dan kelembaban udara (Gambar 4).



Gambar 4. Sensor yang terpasang pada perangkat IoT hidroponik (a dan b), serta pemasangan IoT ke perangkat hidroponik (c)

Nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman bok choy adalah nutrisi AB mix. Nutrisi mix A dan mix B tidak boleh dicampur dalam keadaan pekat agar tidak menimbulkan endapan, karena jika dicampur maka kation kalsium dalam mix A bertemu dengan anion sulfat dalam mix B dan akan muncul endapan kalsium sulfat, dan jika kation kalsium bertemu dengan anion fosfat akan muncul endapan kalsium fosfat sehingga unsur yang seharusnya terserap oleh akar akan terganggu (Harahap *et al*., 2024). Kepekatan nutrisi yang dibutuhkan tanaman bok choy berbeda-beda dari minggu pertama hingga minggu kelima setelah tanam (Tabel 1). Kepekatan nutrisi pada awal minggu pertama memiliki range 250-400 ppm, hal ini dikarenakan akar masih beradaptasi setelah pindah tanam ke perangkat hidroponik. Kepekatan nutrisi minggu kedua pada range 500-800 ppm yang ditunjukkan dengan pertumbuhan daun yang cepat. Kepekatan nutrisi minggu ketiga pada range 800-1000 ppm karena merupakan pertumbuhan vegetatif optimal. Kepekatan nutrisi minggu keempat dan kelima pada range 1000-1200 ppm karena jelang panen membutuhkan nutrisi yang lebih banyak. Selain itu, pH dari minggu pertama hingga kelima diatur pada range 5,5-6,5 agar pertumbuhan tanaman bok choy optimal. Dengan menggunakan aplikasi pada android yang terhubung ke perangkat IoT, mitra dapat mengetahui kondisi tanaman karena akan muncul notifikasi ke ponsel masing-masing mitra. Hal ini membantu mitra dalam pengawasan dan pengontrolan dari jarak jauh secara *real-time* serta memastikan kebutuhan nutrisi dan pH tanaman hidroponik tetap ideal.

Tabel 1. Pengaturan pH dan kepekatan nutrisi tanaman bok choy

Minggu	Umur tanaman (Hari setelah tanam)	pH	Kepekatan nutrisi (ppm)	Keterangan
Minggu 1 (awal pindah semai) 8-21 Agustus 2025	7–14	5,5–6,6	250–400	Akar masih adaptasi, jangan terlalu pekat
Minggu 2 22-28 Agustus 2025	15–21	5,5–6,6	500–800	Daun mulai tumbuh cepat
Minggu 3 29 Agustus-4 September 2025	22–28	5,5–6,6	800–1000	Pertumbuhan vegetatif optimal
Minggu 4 5-11 September 2025	29–35	5,5–6,6	1000–1200	Jelang panen, biomassa maksimal
Minggu 5 12-18 September 2025	36–40	5,5–6,6	1000–1200	Bisa dipanen di akhir minggu 4 -5

Pendampingan Kelompok Tani ABC Hidroponik

Tim pelaksana PkM 2025 bersama dengan koordinator Kelompok Tani ABC melakukan pendampingan dengan berkeliling ke titik penempatan perangkat hidroponik milik Kelompok Tani ABC Hidroponik. Selain itu dilakukan juga pengecekan pada perangkat IoT yang terpasang pada perangkat hidroponik, serta melakukan pengecekan terhadap kondisi tanaman bok choy (Gambar 5).

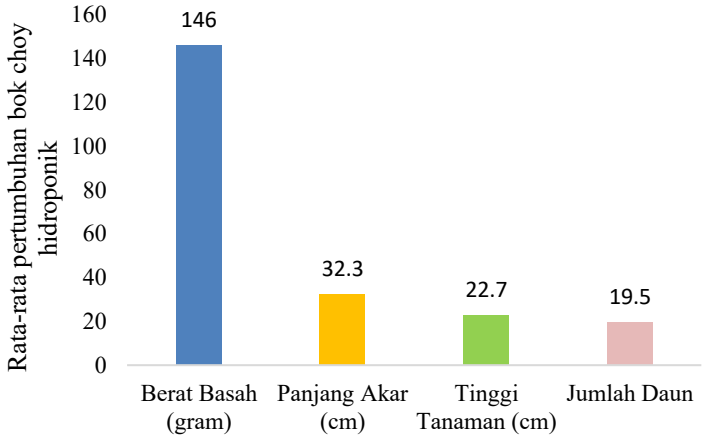


Gambar 5. Pemantauan oleh tim pelaksana dengan berkeliling ke titik penempatan perangkat hidroponik

Pemanenan Bok Choy Hidroponik

Pada 16 September 2025, sayur bok choy hidroponik yang ditanam oleh Kelompok Tani ABC Hidroponik siap untuk dipanen. Saat proses memanen, petani mencatat hasil panen bok choy hidroponik yang terdiri dari berat basah, panjang akar, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Berdasarkan data hasil pengamatan dan pencatatan terhadap pertumbuhan bok choy hidroponik Kelompok Tani ABC Hidroponik, diperoleh rata-rata dari 12 perangkat yaitu berat basah bok choy hidroponik sebesar 146 gram, panjang akar sebesar 32,3 cm, tinggi tanaman sebesar 22,7 cm, dan jumlah daun sebesar 19,5 helai (Gambar 6). Kegiatan PkM yang dilaksanakan oleh Wulandari *et al*., (2024a), diperoleh hasil data pertumbuhan tanaman bok choy hidroponik dengan berat basah sebesar 142,99 gram, panjang akar sebesar 28,85 cm, tinggi tanaman sebesar 22,05 cm, dan jumlah daun sebesar 17 helai. Hasil pertumbuhan tanaman bok choy hidroponik pada pelaksanaan PkM tahun 2025 mengalami peningkatan dibandingkan kegiatan PkM tahun 2024. Selain itu, dengan adanya penambahan perangkat hidroponik yang dilengkapi dengan teknologi IoT, produksi bok

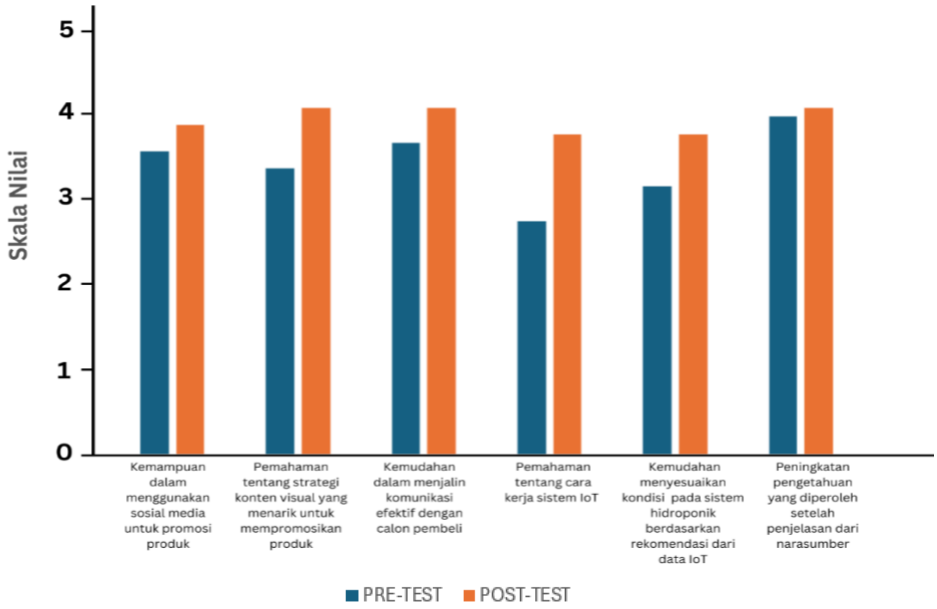
choy hidroponik meningkat dan kualitas sayuran baik dengan penambahan larutan AB mix yang diatur pada android yang terhubung perangkat IoT. Pemasangan IoT ini membantu pertumbuhan tanaman hidroponik menjadi lebih optimal.



Gambar 6. Data rata-rata 12 perangkat hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman bok choy hidroponik

Evaluasi Kegiatan

Untuk mengetahui pemahaman mitra tentang *smart farming* khususnya dengan penerapan IoT pada sistem hidroponik dan strategi pemasaran produk sayuran hidroponik, maka sebelum kegiatan pelatihan dimulai, diberikan kuesioner *pre-test* kepada Kelompok Tani ABC Hidroponik. Selama kegiatan berlangsung, ketertarikan Kelompok Tani ABC Hidroponik dengan penggunaan IoT pada perangkat hidroponik diperlihatkan dengan aktifnya peserta mengajukan berbagai pertanyaan terkait topik yang diberikan. Setelah pemaparan materi, peserta pelatihan edukasi diberikan kuesioner berupa *post-test* untuk mengetahui peningkatan pemahaman Kelompok Tani ABC Hidroponik tentang materi yang diberikan.



Gambar 7. Perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test*

Kuesioner dibuat dalam skala 1-5, yang diisi oleh total 23 responden. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, terdapat peningkatan pemahaman Kelompok Tani ABC Hidroponik tentang *smart farming* dan strategi pemasaran produk. Pertanyaan pertama mengenai kemampuan mitra dalam penggunaan sosial media untuk promosi produk, menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 3,5 menjadi 3,8. Pertanyaan kedua yakni pemahaman mitra tentang strategi konten visual menarik untuk mempromosikan produk, menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 3,3 menjadi 4,0. Pertanyaan ketiga mengenai kemudahan mitra dalam menjalin hubungan dengan konsumen, menunjukkan peningkatan nilai rata-rata sebesar 3,6 menjadi 4,0. Pertanyaan keempat tentang pemahaman cara kerja sistem IoT, menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 2,7 menjadi 3,7. Pertanyaan kelima yakni kemudahan penyesuaian kondisi pada sistem hidroponik berdasarkan rekomendasi dari data IoT, menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 3,1 menjadi 3,7. Pertanyaan terakhir yakni peningkatan pengetahuan yang diperoleh setelah penjelasan materi dari narasumber, menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 3,9 menjadi 4,0. Secara keseluruhan, terdapat peningkatan pengetahuan, baik itu dalam pemaparan materi yang telah diberikan maupun dalam praktik bercocok tanam dengan sistem hidroponik bagi Kelompok Tani ABC Hidroponik (Gambar 7).

Keberlanjutan Program

Berdasarkan kegiatan PkM budidaya tanaman hidroponik yang dilakukan, telah tercapai peningkatan permintaan konsumen terhadap sayuran hidroponik, peningkatan kualitas sayuran, serta efisiensi dengan pemantauan dan monitoring pertumbuhan sayuran bok choy hidroponik pada Kelompok Tani ABC Hidroponik. Tak hanya itu, terjadi peningkatan kesejahteraan ekonomi Kelompok Tani ABC Hidroponik dan keberlanjutan program yang ditunjukkan dengan adanya media sosial yakni *instagram* untuk mempromosikan sayuran bok coy hidroponik. Selain itu, terdapat WAG Kelompok Tani ABC Hidroponik sebagai sarana berjualan dan wadah para petani berkoordinasi dengan koordinator Kelompok Tani ABC Hidroponik (Gambar 8).



Gambar 8. Keberlanjutan program budidaya tanaman hidroponik: *Instagram* Kelompok Tani ABC Hidroponik (a), WAG Kelompok Tani ABC Hidroponik (b)

KESIMPULAN

Kegiatan PkM yang dilakukan ini telah terlaksana dengan baik. Dengan adanya penambahan perangkat hidroponik, terdapat peningkatan hasil panen bok choy hidroponik 2 kali lipat sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen terhadap sayur bok choy hidroponik dan Kelompok Tani ABC Hidroponik memperoleh peningkatan keuntungan hasil penjualan bok choy hidroponik sebanyak 3 kali lipat dibanding sebelumnya. Rata-rata pertumbuhan tanaman bok choy hidroponik pada tahun sebelumnya memiliki berat basah

sebesar 142,99 gram, panjang akar sebesar 28,85 cm, tinggi tanaman sebesar 22,05 cm, dan jumlah daun sebesar 17 helai, sedangkan rata-rata pertumbuhan tanaman bok choy hidroponik tahun ini memiliki berat basah sebesar 146 gram, panjang akar sebesar 32,3 cm, tinggi tanaman sebesar 22,7 cm, dan jumlah daun sebesar 19,5 helai. Penerapan *internet of things* pada perangkat hidroponik juga telah mempermudah para petani dalam pemantauan dan pengontrolan pertumbuhan tanaman hidroponik sehingga lebih efisien. Berdasarkan hasil kuesioner, terdapat peningkatan pengetahuan paling signifikan yaitu pada pemahaman Kelompok Tani ABC Hidroponik tentang strategi konten visual menarik untuk mempromosikan produk dan pemahaman tentang cara kerja sistem IoT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) Kemdiktisaintek Tahun Anggaran 2025 dengan Nomor Surat Kontrak 1052/LL3/DT.06.01/2025 tanggal 4 Juni 2025 yang telah memberikan dukungan pembiayaan sehingga kegiatan PkM dengan Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya yang telah mendampingi tim PkM sejak penulisan proposal hingga pelaporan laporan akhir. Terima kasih juga kepada Ibu Yosephin Yanti Mulyani yang merupakan Koordinator Kelompok Tani ABC Hidroponik yang menjadi motor penggerak mitra di Kampung Tempe Ciomas Rahayu Bogor. Terima kasih untuk para mahasiswa Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya serta seluruh masyarakat yang telah terlibat dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, A. T., & Prawoto, N. (2016). Analisa Regresi dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis. Raja Grafindo Persada.

Chidiac, J. R. (2017). Shallow Aggregate Ebb-and-Flow System for Greenhouse Lettuce Production [Thesis]. USA: University of Arkansas.

Furhman, J. (2017). ANDI Food Scores: Rating the Nutrient Density of Foods.

Gayatri, L. P. Y. R., & Mahyuni, L. P. (2021). Pengenalan sistem pertanian hidroponik rumah tangga di Desa Dalung. Dinamisia : *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(6), 1403–1412.

Harahap, E. J., Fariza, M., Chairudin. (2024). Respons jenis dan konsentrasi nutrisi pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L. subssp. Chinensis) terhadap bobot basah tanaman dan bobot kering tanaman secara hidroponik rakit apung. *Journal of Applied Agricultural Sciences*, 8(2), 194-200.

Harahap, E. J., Junita, D., Chairudin, Agustinur, Afrillah, M. (2023). Pengenalan hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) untuk pencegahan stunting di Desa Kuta Biang Kecamatan Samadua Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Pengabdian Agro dan Marine Industry*, 3(1), 41-46.

Herdiana, B., & Barkatulah, M. H. (2018). System smart urban gardenin based on *Internet of Things*. *Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan,* 6(2), 12-22.

Karmawan, L. U., Hutagalung, R. A., Yanti, Suryaatmadja, I., Hardjawidjaja, M. N., Wulandari, Y. R. E. (2025). Empowering PokTan ViCi 10 farmers in Ciomas Rahayu Village through hydroponic and aquaponic cultivation systems. *Journal of Saintech Transfer*, 8(1), 010-016.

Mardina V Amri Y, Harmawan T. 2020. Pelatihan teknik hidroponik untuk mengatasi lahan berkadar garam tinggi pada masyarakat pesisir Gampong, Kuala Langsa, Aceh. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 6(1), 16 – 22.

Mardiyansah, Sari, D. P., Kusumanto, R. D. (2024). Sistem kendali irigasi otomatis pada pertanian hidroponik vertikal dengan metode *Internet of Things* (*IoT*). *Journal of Applied Smart Electrical Network and Systems*, 4(2), 60-67.

Nandika, R., & Amrina, E. (2021). Sistem hidroponik berbasis *Internet of Things* (*IoT*). *Sigma Teknika*, 4(1), 1-8.

Tuquero, J., R. G. Chargualaf, and M. Marutani. (2018). Growing bok choy (*Brassica rapa* chinensis group) varieties for Guam. University of Guam College Of Natural and Applied Sciences. *Food Plant Production*, 1-6.

USDA. (2024). Cabbage, chinese (pak choi), raw. FoodData Central.

Wulandari, Y. R. E., Hartanti, A. T., Widjaja, S. N., Frans, W., & Prabawanti, B. E. (2023). Pemberdayaan Ibu-Ibu PKK di Desa Ciomas Rahayu Bogor dengan mewujudkan Desa Wisata ”Kampung Tempe Ciomas”. MITRA: *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat,* 7(2), 213-221.

Wulandari, Y. R. E., Hartanti, A. T., Soelasih, Y., Chow, A. V., Theja, S., & Johan, P. D. (2024a). Pelatihan hidroponik kepada warga di Kampung Tempe Ciomas, Desa Ciomas Rahayu guna meningkatkan ketahanan pangan keluarga. MITRA: *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 8(2), 241-251.

Wulandari, Y. R. E., Hutagalung, R. A., Chow, A. V., Hartono, C. W., Theja, S., & Karmawan, L. U. (2024b). Revitalisasi hidroponik sebagai sarana belajar di SMP Athalia, Tangerang Selatan, Banten. *Jurnal Abdimas Galuh*, 6(2), 1018-1031.