BHINNEKA PUBLISHING

JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT BHINNEKA
Volume 5, No. 2, Tahun 2026
https://bhinnekapublishing.com/ojsbp/index.php/Jpmb

***e-ISSN** : 2963-3753*

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penerapan *Agro-Fishery System* Berbasis *Vertical Garden* dan *Internet of Things (IoT)* untuk Ketahanan Pangan Perkotaan

Reni Rakhmawati[1], Slamet Budirahardjo[2], Bambang Hadi Kunaryo[3], Setyoningsih Wibowo[4], Ainia Asfiya'i[5], Nina Kurniawati[6], Tazkiya Nafsil Muna[7], Adit Lusandi[8], Riyadlotul Mardlotillah[9]

[1,2,3,4,5,6,7,8,9] *Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang, Indonesia*

Received : 21 Oktober 2026, Revised : 31 Oktober 2026, Published : 07 November 2026

Corresponding Author
Nama Penulis: Reni Rakhmawati
E-mail: renirakhmawati@upgris.ac.id

Abstrak

Keterbatasan lahan dan pengetahuan masyarakat mengenai sistem budidaya terpadu menjadi tantangan dalam pengembangan ketahanan pangan keluarga di kawasan perkotaan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman warga RT 01 RW III Kelurahan Bojongsalaman, Kota Semarang, mengenai penerapan Agro-Fishery System *yang mengintegrasikan urban farming, perikanan perkotaan, vertical garden,* dan *Internet of Things (IoT). Program dilaksanakan melalui sosialisasi, pelatihan teknis, praktik, dan pendampingan dengan melibatkan 20 peserta. Evaluasi menggunakan desain one-group pretest-posttest melalui kuesioner 15 indikator yang dikelompokkan menjadi tiga materi, kemudian dianalisis secara deskriptif berdasarkan persentase capaian dan selisih skor sebelum serta sesudah kegiatan. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata capaian pemahaman pada materi urban farming dan perikanan perkotaan dari 66,75% menjadi 83,00% (16,25 poin persentase), materi* vertical garden *dari 55,00% menjadi 81,25% (26,25 poin persentase), serta materi IoT dari 46,50% menjadi 82,75% (36,25 poin persentase). Secara keseluruhan, rata-rata capaian meningkat dari 56,08% menjadi 82,33%, dengan selisih 26,25 poin persentase. Temuan ini menunjukkan bahwa pelaksanaan program diikuti oleh peningkatan pemahaman peserta mengenai integrasi budidaya tanaman dan ikan serta pemanfaatan teknologi pendukung pada lahan terbatas. Program memberikan kontribusi edukatif bagi pemberdayaan masyarakat perkotaan, sedangkan dampaknya terhadap produktivitas budidaya dan ketahanan pangan keluarga masih memerlukan evaluasi berkelanjutan.*

***Kata kunci** - agro-fishery system, internet of things, urban farming, vertical garden*

Abstract

Limited land availability and insufficient community knowledge of integrated cultivation systems pose challenges to strengthening household food security in urban areas. This community service program aimed to improve the understanding of residents of RT 01 RW III, Bojongsalaman Subdistrict, Semarang, Indonesia, regarding the application of an Agro-Fishery System *integrating urban farming, urban aquaculture, vertical gardening, and the Internet of Things (IoT). The program involved 20 participants and was implemented through community outreach, technical training, hands-on practice, and mentoring. Evaluation employed a one-group pretest–posttest design using a questionnaire comprising 15 indicators across three training modules. The data were analyzed descriptively by comparing achievement percentages before and after the program. The results showed that the mean knowledge achievement score for urban farming and urban aquaculture increased from 66.75% to 83.00%, representing a gain of 16.25 percentage points. For vertical gardening, the mean score increased from 55.00% to 81.25%, a gain of 26.25 percentage points. The IoT module demonstrated the largest improvement, rising from 46.50% to 82.75%, equivalent to 36.25 percentage points.*

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Overall, the mean achievement score increased from 56.08% to 82.33%, representing an improvement of 26.25 percentage points. These findings indicate that the program was accompanied by improved participants' self-reported understanding of integrated plant and fish cultivation and supporting technologies for limited urban spaces. The program contributed to community education and capacity development, while its longer-term effects on cultivation productivity and household food security require further evaluation.
Keywords *- agro-fishery system, internet of things, urban farming, vertical garden*

How To Cite : *Rakhmawati, R., Budirahardjo, S., Kunaryo, B. H., Wibowo, S., Asfiya'i, A., Kurniawati, N., Muna, T. N., Lusandi, A., & Mardlotillah, R. (2026). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penerapan Agro-Fishery System Berbasis Vertical Garden dan Internet of Things (IoT) untuk Ketahanan Pangan Perkotaan. Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka, 5(2), 1526 - 1541. https://doi.org/10.58266/jpmb.v5i2.1928*
Copyright *©2026 Reni Rakhmawati, Slamet Budirahardjo, Bambang Hadi Kunaryo, Setyoningsih Wibowo, Ainia Asfiya'i, Nina Kurniawati, Tazkiya Nafsil Muna, Adit Lusandi, Riyadlotul Mardlotillah*

PENDAHULUAN

Secara geografis, Kelurahan Bojongsalaman di Semarang Barat menempati dataran rendah seluas 0,59 km^2 yang berbatasan langsung dengan Sungai Banjir Kanal Barat. Kawasan yang terdiri atas 9 RW dan 58 RT ini mencatatkan populasi sebanyak 9.894 jiwa (data akhir 2023) dengan mayoritas berada pada usia produktif. Kualitas sumber daya manusia di Bojongsalaman tergolong potensial, ditandai oleh dominasi tingkat pendidikan menengah hingga tinggi serta keberadaan sarana pendidikan yang memadai. Sejalan dengan karakteristik masyarakat perkotaan, perekonomian wilayah ini tidak bergantung pada sektor pertanian, melainkan ditopang oleh sektor formal (karyawan swasta/BUMN/BUMD mencapai 3.155 orang), perdagangan, kewirausahaan, dan jasa (Kusmiyati et al., 2024). Potensi SDM yang berpendidikan dan produktif ini menjadi modal sosial yang kuat dalam pelaksanaan program pemberdayaan Masyarakat (Alfiansyah, 2023). Gambar 1.1 menunjukkan peta Kelurahan Bojongsalaman dan lokasi kegiatan urban farming dan perikanan kota dilaksanakan, sumber peta (Bojongsalaman, 2024).



Gambar 1. Peta Kelurahan Bojongsalaman dan Lokasi PKM

Sebagai kawasan permukiman perkotaan padat seluas 0,59 km^2 di Semarang Barat, Kelurahan Bojongsalaman hadapi tantangan minimnya lahan pertanian. Program Kemitraan Masyarakat ini bekerjasama dengan RT 1 RW III Kelurahan Bojongsalaman. Pesatnya pertumbuhan penduduk serta lokasi strategis Kelurahan Bojongsalaman yang berdekatan dengan pusat Kota Semarang memicu alih fungsi lahan kosong dan ruang terbuka hijau menjadi kawasan komersial, seperti pergudangan dan ruko. Keterbatasan ruang ini menjadi tantangan serius bagi masyarakat setempat dalam menjaga ketahanan pangan keluarga (Nasution et al., 2025). Sebagai langkah adaptif di wilayah permukiman

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

padat, penerapan *urban farming* dan perikanan perkotaan *(urban aquaculture)* menjadi pendekatan yang sangat potensial untuk menyediakan sumber pangan mandiri, baik berupa sayuran maupun protein hewani (Purnomo, 2023)(Pratio et al., 2024). Integrasi kedua sektor ini tidak hanya mengandalkan pemanfaatan lahan terbatas, tetapi juga membutuhkan inovasi agar mampu meningkatkan gizi keluarga, mendukung perekonomian rumah tangga, serta memperkuat kelembagaan kelompok masyarakat yang mandiri (Septya et al., 2022); (Umami et al., 2025). Kendati demikian, potensi tersebut belum terwujud secara optimal di Kelurahan Bojongsalaman. Masyarakat setempat masih menghadapi keterbatasan pengetahuan dan keterampilan teknis mengenai sistem budidaya lahan sempit, pengelolaan kualitas air, hingga pemanfaatan teknologi pendukung (Novita et al., 2023). Selain itu, kegiatan yang berbasis komunitas belum didukung oleh manajemen kelompok yang terstruktur.

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah *Agro-Fishery System*, yang memadukan urban farming dan perikanan perkotaan pada ruang terbatas (Kusumaningrum et al., 2024); (Suhardi et al., 2024). Vertical garden digunakan sebagai pendekatan penataan tanaman secara vertikal, sedangkan *Internet of Things (IoT)* diperkenalkan sebagai teknologi pendukung pemantauan dan pengelolaan budidaya (Alfaatihah et al., 2022). Rangkaian kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis, praktik, dan pendampingan. Penggunaan pendekatan terpadu tersebut diarahkan pada peningkatan pemahaman peserta terhadap keterkaitan antara budidaya tanaman, pemeliharaan ikan, dan teknologi pendukung (Novia Erianty et al., 2026).

Kontribusi utama program terletak pada penerapan pendekatan pemberdayaan terpadu yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat perkotaan (Prabowo & Alif, 2023). Penggabungan urban farming, perikanan perkotaan, *vertical garden*, dan IoT merupakan karakteristik pelaksanaan program, bukan klaim kebaruan teknologi (Setyawan, 2023). Kontribusi yang dapat dievaluasi dari data yang tersedia ialah perubahan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan(Martuti et al., 2026). Adapun keunggulan program dibandingkan kegiatan terdahulu, dampak terhadap produksi pangan, dan keberlanjutan penerapan teknologi belum dapat disimpulkan tanpa pembandingan empiris serta pemantauan lanjutan (Khasanah et al., 2026).

Oleh karena itu, program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat RT 01 RW III Kelurahan Bojongsalaman, Kecamatan Semarang Barat, mengenai penerapan *Agro-Fishery System* melalui kegiatan edukasi, pelatihan teknis, praktik, dan pendampingan yang mengintegrasikan *urban farming*, perikanan perkotaan, *vertical garden*, serta teknologi *Internet of Things* (IoT) (Triharyanto et al., 2025). Program ini diarahkan untuk memperkenalkan alternatif pemanfaatan lahan terbatas melalui sistem budidaya tanaman dan ikan secara terpadu sebagai langkah awal pemberdayaan masyarakat dalam mendukung ketahanan pangan keluarga di kawasan perkotaan (Sri Dewi et al., 2026).

Perkembangan teknologi di era digital membawa transformasi besar melalui berbagai inovasi berbasis kecerdasan dan konektivitas, salah satunya adalah *Internet of Things (IoT)* (Khaidar, 2025). Penerapan *IoT* terbukti mampu mempermudah aktivitas manusia serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas di berbagai bidang (Cahyono, 2013); (Sari et al., 2024). Dalam sektor akuakultur perkotaan, teknologi ini dimanfaatkan untuk memantau parameter kualitas air, suhu, dan derajat keasaman (pH) secara otomatis dan *real-time* guna mengoptimalkan pertumbuhan ikan (S. I. Siregar et al., 2026). Berdasarkan potensi tersebut, program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan untuk mentransformasi masyarakat menjadi kelompok yang mandiri pangan, peduli terhadap keamanan pangan, serta tangguh secara ekonomi melalui penguatan kewirausahaan berbasis teknologi yaitu melalui "Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penerapan *Agro-Fishery System* Berbasis *Vertical Garden* dan *Internet of Things (IoT)* untuk Ketahanan Pangan Perkotaan". Ketercapaian tujuan pada aspek pemahaman dievaluasi melalui perbandingan hasil pretest dan posttest pada tiga kelompok materi (Hananto & Melini, 2023). Kegiatan ini menjadi landasan bagi penguatan kapasitas mitra dalam pemanfaatan lahan terbatas untuk mendukung ketahanan pangan keluarga (Noviyanto et al., 2026).

METODE

Kegiatan pemberdayaan kemitraan masyarakat dilaksanakan bulan Juni – September 2026 berlokasi di RT 1 RW III Kelurahan Bojongsalaman Kecamatan Semarang Barat. Adapun beberapa tahapan dari kegiatan ini adalah: Sosialisasi program kegiatan dilaksanakan bersama mitra untuk memaparkan gambaran umum, tahapan pelaksanaan, serta mekanisme kegiatan pengabdian yang

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

akan dijalankan. Tahap ini berfokus pada penyelarasan persepsi dan penguatan kerja sama antara tim pelaksana dan mitra agar terwujud dukungan penuh selama proses pendampingan berlangsung. Kegiatan pelatihan dilakukan di RT 1 RW III Kelurahan Bojongsalaman. Pelatihan ini untuk memanfaatkan lahan sempit dengan *urban farming* dengan bercocok tanam dan beternak berbasis teknologi. Kegiatan ini dilakukan melalui pemanfaatan pekarangan, lahan kosong guna menambah gizi dan meningkatkan ekonomi serta kesejahteraan keluarga. Tujuannya untuk membentuk suatu kelompok pertanian guna membangun dirinya agar lebih mandiri dan maju. Masyarakat belum memiliki pengetahuan dan pemahaman yang memadai tentang urban farming dan perikanan perkotaan. Sehingga ketahanan pangan, ekonomi rumah tangga, serta kelestarian lingkungan belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Tahap evaluasi, efektivitas program diukur melalui evaluasi sebelum dan sesudah kegiatan pada warga RT 01 RW III Kelurahan Bojongsalaman sebagai responden. Tes awal (pretest) diberikan sebelum intervensi untuk mengukur tingkat pengetahuan, keterampilan, dan sikap awal masyarakat. Selanjutnya, tes akhir (posttest) dilakukan setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai guna mengukur tingkat perubahan dan peningkatan pada ketiga aspek tersebut. Perbandingan hasil pretest dan posttest ini menjadi indikator utama dalam mengukur ketercapaian tujuan program pemberdayaan yang telah direncanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi

Tahap awal pelaksanaan program diawali dengan sosialisasi kegiatan yang diselenggarakan pada tanggal 7 Juni 2026 bersama warga RT 01 RW III Kelurahan Bojongsalaman, Kecamatan Semarang Barat. Sesi ini ditujukan untuk memaparkan secara komprehensif mengenai gambaran umum, tahapan pelaksanaan, serta target yang ingin dicapai selama kegiatan berlangsung. Selain itu, sosialisasi ini menjadi sarana strategis untuk membangun komitmen bersama serta memperkuat sinergi antara tim pengabdian dan masyarakat lokal demi keterlaksanaan program yang optimal. Warga menyambut baik pemaparan program dan menyatakan kesediaannya untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan berikutnya.

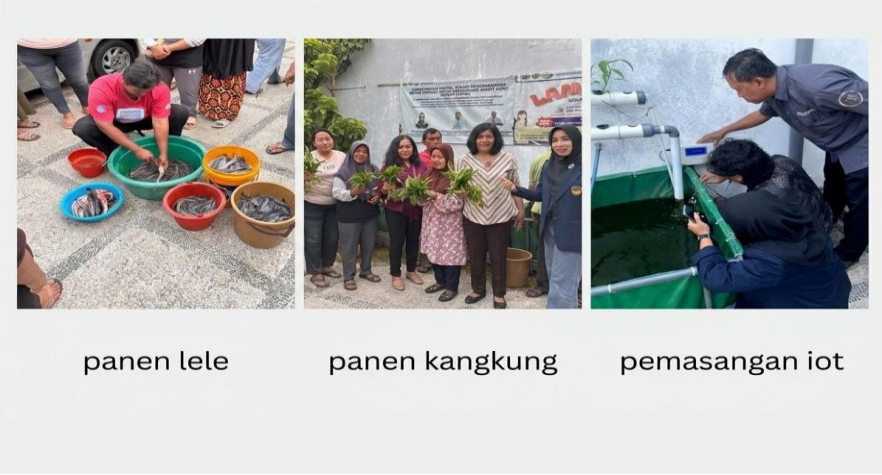


Gambar 2. Sosialisasi kegiatan

Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pelatihan ini difokuskan bagi warga RT 01 RW III Kelurahan Bojongsalaman, Kecamatan Semarang Barat, sebagai upaya konkret dalam mengoptimalkan lahan pekarangan kosong melalui sistem *urban farming* dan perikanan perkotaan berbasis *Internet of Things (IoT)*. Program ini ditujukan untuk mentransformasi masyarakat agar lebih produktif secara ekonomi, mandiri, serta memiliki jiwa kewirausahaan yang tangguh. Sebagai langkah awal, peserta diwajibkan mengisi tes awal (pretest) guna memetakan pemahaman dasar mereka terkait konsep *urban farming*, perikanan perkotaan, teknik *vertical garden* terintegrasi kolam ikan, hingga pengoperasian teknologi *IoT*. Rangkaian pelatihan kemudian dilanjutkan dengan praktik serta pendampingan intensif dari tim pengabdian, mulai dari proses pemeliharaan budidaya ikan lele dan tanaman sayuran hingga masa panen tiba.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



Gambar 3. Kegiatan pelatihan budidaya ikan lele sampai panen

Evaluasi

Evaluasi program yang dilakukan menggunakan desain one-group pretest-posttest, membandingkan tingkat pemahaman peserta sebelum dan setelah pelatihan tanpa membandingkan dengan kelompok pembanding. Pretest diberikan sebelum kegiatan pelatihan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta, sedangkan posttest diberikan setelah seluruh rangkaian pelatihan dan pendampingan selesai dilaksanakan. Responden evaluasi berjumlah 20 orang warga RT 01 RW III Kelurahan Bojongsalaman, Kecamatan Semarang Barat, Kota Semarang yang mengikuti kegiatan dari awal sampai akhir.

Instrumen evaluasi yang digunakan berupa kuesioner tertutup yang disusun berdasarkan tujuan kegiatan, materi pelatihan, dan kompetensi praktis yang diharapkan setelah program pelatihan terdapat peningkatan pengetahuan pada responden (Rahmad, Dewi, Mulyadi, Surahman, Sanusi, Dianasari, Alpen, Apriani, Yeni, 2021). Indikator penilaian dikelompokkan ke dalam tiga aspek utama, yaitu: (1) pemahaman tentang urban farming dan perikanan kota; (2) pemahaman tentang *vertical garden*; dan (3) pemahaman tentang *IoT*. Setiap aspek terdiri dari lima butir pertanyaan sehingga total instrumen berjumlah 15 butir pertanyaan. Validitas isi instrumen didasarkan pada kesesuaian antara butir pertanyaan, indikator program, dan materi pelatihan yang diberikan kepada peserta.

Skala penilaian menggunakan empat kategori, yaitu sangat paham (4), paham (3), cukup paham (2), dan kurang paham/tidak paham (1). Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan cara menghitung skor aktual, skor maksimum, persentase capaian, dan selisih peningkatan antara hasil pretest dan posttest (Halomoan et al., 2026). Skor maksimum setiap butir dihitung dari skor tertinggi dikalikan jumlah responden, yaitu 4 x 20 = 80. Persentase capaian dihitung dengan rumus: (skor aktual/skor maksimum) x 100% (Dukalang et al., 2024). Peningkatan pengetahuan dihitung dari selisih persentase posttest dan pretest. Hasil perhitungan kemudian dirata-ratakan per aspek evaluasi untuk menunjukkan capaian utama program. Responden berjumlah 20 orang dengan skor maksimal sebagai berikut :

4 x 20 = 80

Kegiatan evaluasi pelatihan ini dilakukan 2 tahap, yakni tahap pertama dilakukan sebelum dilaksanakan pelatihan, tahap kedua setelah dilaksanakan pelatihan (tes awal dan tes akhir). Hasil pretest dan posttest sebagai berikut :

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Tabel 1. Hasil Pretest *Urban Farming* dan Perikanan Kota

No	Kategori	Sangat Paham (4)	Paham (3)	Cukup Paham (2)	Kurang Paham / Tidak Paham (1)	Jumlah	Persentase (%)
A.1	Saya pernah mendengar istilah *urban farming* (pertanian perkotaan) atau perikanan perkotaan sebelumnya	0	15	4	1	54	67,5
A.2	Saya memahami konsep *urban farming* (pertanian perkotaan) dan budidaya perikanan di lahan sempit.	0	12	6	2	50	62,5
A.3	Saya mengetahui bahwa limbah kolam ikan dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi tanaman (sistem akuaponik).	0	15	4	1	54	67,5
A.4	Saya mengetahui manfaat *urban farming* bagi ketahanan pangan keluarga dan penghijauan lingkungan.	0	17	3	0	57	71,25
A.5	Saya mengetahui kegiatan pertanian dan perikanan perkotaan dapat membantu menghemat pengeluaran belanja pangan keluarga.	0	12	8	0	52	65

Berdasarkan hasil pretest yang disajikan pada Tabel 1, pemahaman awal peserta terhadap materi *urban farming* dan perikanan kota menunjukkan variasi pada setiap indikator. Tingkat pemahaman tertinggi dicapai pada item soal A.4 dengan persentase sebesar 71,25%, yang menandakan bahwa sebagian besar peserta telah memiliki pengetahuan dasar mengenai manfaat *urban farming* bagi ketahanan pangan keluarga serta penghijauan lingkungan. Sebaliknya, capaian terendah terlihat pada item soal A.2 (62,50%), yang mengindikasikan bahwa pemahaman peserta terkait konsep dasar urban farming dan budidaya perikanan di lahan terbatas masih perlu ditingkatkan melalui kegiatan sosialisasi maupun pelatihan lebih lanjut.

Tabel 2. Hasil Pretest *Vertical Garden*

No	Kategori	Sangat Paham (4)	Paham (3)	Cukup Paham (2)	Kurang Paham / Tidak Paham (1)	Jumlah	Persentase (%)
B.1	Saya mengetahui konsep dasar mengintegrasikan *vertical garden* tepat di atas kolam ikan	0	10	2	8	42	52,5

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

	untuk menghemat ruang.						
B.2	Saya mengetahui prinsip kerja sirkulasi air: memompa air kolam ikan ke atas untuk mengairi tanaman, lalu air mengalir kembali ke kolam.	0	8	5	7	41	51,25
B.3	Saya mengetahui jenis media tanam non-tanah yang cocok untuk vertical garden di atas kolam (misal: rockwool, kokopit, hydroton, atau karpet geotextile).	0	8	3	9	39	48,75
B.4	Saya mengetahui jenis tanaman sayur yang paling optimal dipadukan dengan perikanan lahan terbatas (misal: kangkung, sawi, pakcoy).	0	12	5	3	49	61,25
B.5	Saya mengetahui peran kotoran ikan di dalam kolam sebagai sumber nutrisi/pupuk alami bagi pertumbuhan tanaman di atasnya.	0	12	5	3	49	61,25

Berdasarkan hasil pretest mengenai materi vertical garden yang tercantum pada Tabel 2, tingkat pemahaman awal peserta menunjukkan variasi di setiap indikator. Capaian persentase tertinggi diperoleh pada item soal B.4 dan B.5 dengan nilai masing-masing sebesar 61,25%. Sebaliknya, pemahaman terendah ditunjukkan pada item soal B.3 dengan persentase sebesar 48,75%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa mayoritas peserta masih belum familiar dengan jenis-jenis media tanam non-tanah yang sesuai untuk vertical garden di atas kolam, seperti penggunaan rockwool, kokopit (cocopeat), hydroton, maupun karpet geotextile.

Tabel 3. Hasil Pretest *Internet of Things (IoT)*

No	Kategori	Sangat Paham (4)	Paham (3)	Cukup Paham (2)	Kurang Paham / Tidak Paham (1)	Jumlah	Persentase (%)
C.1	Saya mengetahui pengertian dasar *Internet of Things (IoT)*.	0	7	3	10	37	46,25
C.2	Saya memahami cara kerja perangkat *IoT* yang saling terhubung melalui internet.	0	6	5	9	37	46,25
C.3	Saya mengetahui contoh penerapan *IoT* dalam kehidupan sehari-hari (seperti	0	6	9	5	41	51,25

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

	smart home atau *smart farming)* untuk *Agro Fishery System*						
C.4	Saya memahami manfaat penggunaan *IoT* dalam meningkatkan efisiensi kerja.	0	4	7	9	35	43,75
C.5	Saya mengetahui bahwa perangkat *IoT* dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi.	0	6	4	10	36	45

Berdasarkan hasil pretest mengenai materi *Internet of Things (IoT)* pada Tabel 3, pemahaman awal peserta berada pada tingkat yang bervariasi. Persentase tertinggi dicapai pada item soal C.3 sebesar 51,25%, yang menunjukkan bahwa sebagian peserta telah mengenali gambaran umum serta contoh penerapan *IoT* dalam kehidupan sehari-hari, seperti sistem smart home maupun *smart farming* pada *Agro-Fishery System*. Sebaliknya, indikator C.5 mencatatkan persentase terendah yaitu sebesar 45,00%. Rendahnya pemahaman pada indikator C.5 mengindikasikan bahwa konsep teknis mengenai pengendalian perangkat *IoT* secara jarak jauh melalui aplikasi seluler atau platform digital masih menjadi hal baru bagi mayoritas peserta, sehingga memerlukan penjelasan yang lebih mendalam pada tahapan implementasi program.

Tabel 4. Hasil Posttest *Urban Farming* dan Perikanan Kota

No	Kategori	Sangat Paham (4)	Paham (3)	Cukup Paham (2)	Kurang Paham / Tidak Paham (1)	Jumlah	Persentase (%)
A.1	Saya pernah mendengar istilah *urban farming* (pertanian perkotaan) atau perikanan perkotaan sebelumnya	9	11	0	0	69	86,25
A.2	Saya memahami konsep *urban farming* (pertanian perkotaan) dan budidaya perikanan di lahan sempit.	6	13	1	0	65	81,25
A.3	Saya mengetahui bahwa limbah kolam ikan dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi tanaman (sistem akuaponik).	5	15	0	0	65	81,25
A.4	Saya mengetahui manfaat *urban farming* bagi ketahanan pangan keluarga dan penghijauan lingkungan.	6	14	0	0	66	82,5
A.5	Saya mengetahui kegiatan pertanian dan perikanan perkotaan dapat membantu menghemat pengeluaran belanja pangan keluarga.	8	11	1	0	67	83,75

Berdasarkan hasil posttest materi *urban farming* dan perikanan kota yang disajikan pada Tabel 4, terlihat adanya peningkatan pemahaman peserta secara keseluruhan setelah digelarnya kegiatan

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

pengabdian. Persentase tertinggi dicapai pada item soal A.1 sebesar 86,25%, yang menunjukkan bahwa hampir seluruh peserta kini telah familier dan mengenal istilah *urban farming* maupun perikanan perkotaan. Sementara itu, persentase terendah berada pada item soal A.4 dengan nilai 82,50%. Meskipun tergolong paling rendah di antara indikator lainnya pada tahap posttest, capaian 82,50% tersebut tetap mencerminkan bahwa mayoritas peserta telah mampu memahami dengan baik peran penting urban farming dalam menunjang ketahanan pangan keluarga serta mendukung penghijauan lingkungan.

Tabel 5. Hasil Posttest *Vertical Garden*

No	Kategori	Sangat Paham (4)	Paham (3)	Cukup Paham (2)	Kurang Paham / Tidak Paham (1)	Jumlah	Persentase (%)
B.1	Saya mengetahui konsep dasar mengintegrasikan *vertical garden* tepat di atas kolam ikan untuk menghemat ruang.	8	10	1	1	65	81,25
B.2	Saya mengetahui prinsip kerja sirkulasi air: memompa air kolam ikan ke atas untuk mengairi tanaman, lalu air mengalir kembali ke kolam.	6	13	1	0	65	81,25
B.3	Saya mengetahui jenis media tanam non-tanah yang cocok untuk vertical garden di atas kolam (misal: rockwool, kokopit, hydroton, atau karpet geotextile).	8	10	2	0	66	82,5
B.4	Saya mengetahui jenis tanaman sayur yang paling optimal dipadukan dengan perikanan lahan terbatas (misal: kangkung, sawi, pakcoy).	9	8	2	1	65	81,25
B.5	Saya mengetahui peran kotoran ikan di dalam kolam sebagai sumber nutrisi/pupuk alami bagi pertumbuhan tanaman di atasnya.	5	14	1	0	64	80

Berdasarkan hasil posttest materi *vertical garden* yang disajikan pada Tabel 5, terjadi peningkatan pemahaman yang signifikan pada peserta setelah pelaksanaan kegiatan. Persentase tertinggi dicapai pada item soal B.3 sebesar 82,50%, yang menandakan bahwa peserta telah memahami dengan sangat baik berbagai jenis media tanam non-tanah yang sesuai untuk sistem *vertical garden* di atas kolam, seperti rockwool, kokopit (cocopeat), hydroton, maupun karpet geotextile. Sementara itu, persentase relatif terendah tercatat pada item soal B.5 sebesar 80,00%. Kendati menjadi capaian terendah pada tahap posttest, angka 80,00% ini tetap menunjukkan bahwa

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

sebagian besar peserta sudah mampu memahami peran kotoran ikan di dalam kolam sebagai sumber nutrisi dan pupuk alami bagi pertumbuhan tanaman di atasnya.

Tabel 6. Hasil Posttest Internet of Things (IoT)

No	Kategori	Sangat Paham (4)	Paham (3)	Cukup Paham (2)	Kurang Paham / Tidak Paham (1)	Jumlah	Persentase (%)
C.1	Saya mengetahui pengertian dasar Internet of Things (IoT).	9	7	4	0	65	81,25
C.2	Saya memahami cara kerja perangkat IoT yang saling terhubung melalui internet.	11	7	2	0	69	86,25
C.3	Saya mengetahui contoh penerapan IoT dalam kehidupan sehari-hari (seperti smart home atau smart farming) untuk Agro Fishery System	8	9	3	0	65	81,25
C.4	Saya memahami manfaat penggunaan IoT dalam meningkatkan efisiensi kerja.	8	10	2	0	66	82,5
C.5	Saya mengetahui bahwa perangkat IoT dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi.	8	10	2	0	66	82,5

Berdasarkan hasil posttest materi *Internet of Things (IoT)* pada Tabel 6, terlihat adanya peningkatan pemahaman yang cukup merata di kalangan peserta setelah intervensi program. Persentase tertinggi dicapai pada item soal C.2 sebesar 86,25%, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta telah mampu memahami mekanisme kerja perangkat *IoT* yang saling terhubung melalui jaringan internet. Sementara itu, persentase relatif terendah tercatat pada item soal C.1 dengan nilai 81,25%. Meskipun tergolong paling rendah pada tahap posttest, capaian 81,25% tersebut menunjukkan bahwa mayoritas peserta tetap telah menguasai pengertian dasar *Internet of Things (IoT)* dengan kategori sangat baik.

Hasil perbandingan persentase peningkatan pengetahuan warga RT 01 RW III Kelurahan Bojongsalaman, Kecamatan Semarang Barat, Kota Semarang sebagai berikut:

Tabel 7. Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest Urban Farming dan Perikanan Kota

No	Kategori	Persentase Pretest (%)	Persentase Posttest (%)	Peningkatan Pengetahuan (Posttest – Pretest) (%)
A.1	Saya pernah mendengar istilah *Urban Farming* (Pertanian Perkotaan) atau Perikanan Perkotaan sebelumnya	67,5	86,25	18,75
A.2	Saya memahami konsep *urban farming* (pertanian perkotaan) dan budidaya perikanan di lahan sempit.	62,5	81,25	18,75
A.3	Saya mengetahui bahwa limbah kolam ikan dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi tanaman (sistem akuaponik).	67,5	81,25	13,75
A.4	Saya mengetahui manfaat *urban farming* bagi ketahanan pangan keluarga dan penghijauan lingkungan.	71,25	82,5	11,25

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

A.5	Saya mengetahui kegiatan pertanian dan perikanan perkotaan dapat membantu menghemat pengeluaran belanja pangan keluarga.	65	83,75	18,75

Berdasarkan hasil evaluasi pretest dan posttest, kegiatan pelatihan urban farming dan perikanan perkotaan menunjukkan adanya peningkatan capaian pemahaman peserta pada seluruh indikator yang dievaluasi. Rata-rata persentase capaian meningkat dari 66,75% pada pretest menjadi 83,00% pada posttest, dengan selisih sebesar 16,25 poin persentase. Peningkatan tertinggi terjadi pada tiga indikator, yaitu pengenalan istilah urban farming dan perikanan perkotaan (A.1), pemahaman konsep budidaya pada lahan sempit (A.2), serta pengetahuan mengenai potensi penghematan pengeluaran pangan keluarga (A.5), yang masing-masing meningkat sebesar 18,75 poin persentase. Temuan ini mengindikasikan adanya penguatan pemahaman peserta terhadap konsep dasar, penerapan budidaya pada ruang terbatas, dan potensi manfaat ekonominya.

Sementara itu, indikator pemanfaatan limbah kolam ikan sebagai sumber nutrisi tanaman dalam sistem akuaponik (A.3) mengalami peningkatan sebesar 13,75 poin persentase. Peningkatan ini menunjukkan adanya perkembangan pemahaman peserta mengenai hubungan antara kegiatan budidaya ikan dan tanaman dalam sistem terpadu. Adapun peningkatan terendah terdapat pada indikator manfaat urban farming bagi ketahanan pangan keluarga dan penghijauan lingkungan (A.4), yaitu sebesar 11,25 poin persentase. Kondisi tersebut perlu dipahami dengan mempertimbangkan bahwa indikator A.4 telah memiliki capaian pretest tertinggi, yakni 71,25%, sehingga ruang peningkatan skornya relatif lebih terbatas dibandingkan indikator lainnya.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Erlanda yang menegaskan bahwa pemberian edukasi dan sosialisasi mengenai optimalisasi lahan sempit merupakan kunci utama dalam mendorong adopsi teknologi pertanian perkotaan di kalangan masyarakat (Erlanda et al., 2025). Selain itu, Artika dan Surahman menyatakan bahwa peningkatan keterampilan teknis bercocok tanam pada pekarangan sempit memberikan dampak langsung terhadap kesiapan masyarakat dalam mengimplementasikan urban farming di lingkungan rumah tangga (Theresa Widya Artika & Efendi Surahman, 2025). Sejalan dengan hal tersebut, studi oleh Siregar et al. mengungkapkan bahwa pemahaman masyarakat terhadap konsep integrasi pertanian dan perikanan perkotaan (seperti akuaponik/budikdamber) mampu memperkuat kemandirian pangan skala local (A. Z. Siregar et al., 2024). Peningkatan pengetahuan ini juga dikuatkan oleh temuan Novian, yang menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis instruksi terstruktur secara konsisten menghasilkan kenaikan skor evaluasi (posttest) yang signifikan dibandingkan kondisi awal peserta (Novian et al., 2026).

Tabel 8. Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest Vertical Garden

No	Kategori	Persentase Pretest (%)	Persentase Posttest (%)	Peningkatan Pengetahuan (Posttest – Pretest) (%)
B.1	Saya mengetahui konsep dasar mengintegrasikan *vertical garden* tepat di atas kolam ikan untuk menghemat ruang.	52,5	81,25	28,75
B.2	Saya mengetahui prinsip kerja sirkulasi air: memompa air kolam ikan ke atas untuk mengairi tanaman, lalu air mengalir kembali ke kolam.	51,25	81,25	30
B.3	Saya mengetahui jenis media tanam non-tanah yang cocok untuk *vertical garden* di atas kolam (misal: rockwool, kokopit, hydroton, atau karpet geotextile).	48,75	82,5	33,75
B.4	Saya mengetahui jenis tanaman sayur yang paling optimal dipadukan dengan perikanan lahan terbatas (misal: kangkung, sawi, pakcoy).	61,25	81,25	20
B.5	Saya mengetahui peran kotoran ikan di dalam kolam sebagai sumber nutrisi/pupuk alami bagi pertumbuhan tanaman di atasnya.	61,25	80	18,75

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Berdasarkan hasil evaluasi pretest dan posttest pada materi *vertical garden*, seluruh indikator menunjukkan peningkatan capaian pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Rata-rata persentase capaian meningkat dari 55,00% pada pretest menjadi 81,25% pada posttest, dengan selisih sebesar 26,25 poin persentase. Peningkatan tertinggi terdapat pada indikator B.3, yaitu pemahaman mengenai jenis media tanam non-tanah yang sesuai untuk sistem *vertical garden* terintegrasi dengan kolam ikan, sebesar 33,75 poin persentase (dari 48,75% menjadi 82,50%). Temuan ini mengindikasikan bahwa pengenalan berbagai alternatif media tanam, seperti *rockwool*, kokopit (*cocopeat*), *hydroton*, dan karpet geotekstil, merupakan salah satu materi yang menunjukkan perkembangan pemahaman paling besar dibandingkan indikator lainnya. Tingginya kenaikan pemahaman pada item ini selaras dengan literatur kultur nir-tanah (soilless culture), di mana pemilihan media tanam inert memiliki peranan krusial dalam efisiensi aerasi dan retensi air pada sistem pertanian perkotaan (urban farming) vertical (Ristina Siti Sundari, Lies Sulistyowati & Setiawan, 2022). Pengenalan material seperti rockwool dan hydroton membuka wawasan baru bagi peserta bahwa budidaya tanpa tanah dapat diaplikasikan secara optimal pada ruang terbatas tanpa mengurangi stabilitas pertumbuhan fisik tanaman.

Peningkatan terbesar berikutnya terjadi pada indikator B.2 mengenai prinsip sirkulasi air antara kolam ikan dan tanaman, yaitu sebesar 30,00 poin persentase (dari 51,25% menjadi 81,25%). Sementara itu, pemahaman mengenai konsep integrasi *vertical garden* di atas kolam ikan untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang (B.1) meningkat sebesar 28,75 poin persentase. Kedua hasil tersebut menunjukkan adanya perkembangan pemahaman peserta mengenai prinsip dasar integrasi budidaya tanaman dan ikan, khususnya dalam pemanfaatan ruang vertikal serta mekanisme pergerakan air dalam sistem budidaya terpadu. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui prinsip akuaponik terpadu (coupled aquaponic systems), di mana limbah akuakultur yang kaya akan amonium dan bahan organik diubah oleh bakteri nitrifikasi menjadi nitrat yang esensial bagi nutrisi tanaman.

Pada indikator B.4, yang berkaitan dengan pemilihan jenis tanaman sayuran untuk sistem budidaya terpadu, terjadi peningkatan sebesar 20,00 poin persentase (dari 61,25% menjadi 81,25%). Adapun peningkatan terendah terdapat pada indikator B.5 mengenai peran kotoran ikan sebagai sumber nutrisi tanaman, yaitu sebesar 18,75 poin persentase (dari 61,25% menjadi 80,00%). Peningkatan yang relatif lebih rendah pada kedua indikator tersebut perlu dipertimbangkan dalam kaitannya dengan capaian awal peserta yang lebih tinggi dibandingkan indikator lainnya, sehingga ruang peningkatan skor relatif lebih terbatas.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi deskriptif menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan *vertical garden* diikuti oleh peningkatan pemahaman peserta, terutama mengenai pemilihan media tanam non-tanah, prinsip sirkulasi air, dan integrasi budidaya tanaman dengan kolam ikan. Temuan ini memberikan indikasi positif terhadap ketercapaian tujuan edukatif program pemberdayaan masyarakat dalam memperkenalkan alternatif pemanfaatan lahan terbatas. Meskipun demikian, peningkatan skor pemahaman belum dapat dijadikan bukti langsung mengenai keterampilan teknis peserta, efisiensi penggunaan lahan, maupun keberhasilan operasional sistem budidaya. Oleh karena itu, evaluasi lanjutan melalui observasi praktik, pemantauan pertumbuhan tanaman, dan pengukuran kinerja sistem diperlukan untuk menilai keberhasilan implementasi secara lebih komprehensif.

Tabel 9. Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest Internet of Things (IoT)

No	Kategori	Persentase Pretest (%)	Persentase Posttest (%)	Peningkatan Pengetahuan (Posttest – Pretest) (%)
C.1	Saya mengetahui pengertian dasar *Internet of Things (IoT)*.	46,25	81,25	35
C.2	Saya memahami cara kerja perangkat *IoT* yang saling terhubung melalui internet.	46,25	86,25	40
C.3	Saya mengetahui contoh penerapan *IoT* dalam kehidupan sehari-hari (seperti *smart home* atau *smart farming*) untuk *Agro Fishery System*	51,25	81,25	30
C.4	Saya memahami manfaat penggunaan *IoT* dalam meningkatkan efisiensi kerja.	43,75	82,5	38,75
C.5	Saya mengetahui bahwa perangkat *IoT* dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi.	45	82,5	37,5

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Berdasarkan hasil evaluasi pretest dan posttest pada materi *Internet of Things* (IoT), seluruh indikator menunjukkan peningkatan capaian pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Rata-rata persentase capaian meningkat dari 46,50% pada pretest menjadi 82,75% pada posttest, dengan selisih sebesar 36,25 poin persentase. Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator C.2, yaitu pemahaman mengenai cara kerja perangkat IoT yang saling terhubung melalui internet, sebesar 40,00 poin persentase (dari 46,25% menjadi 86,25%). Temuan ini mengindikasikan adanya perkembangan pemahaman peserta mengenai prinsip konektivitas perangkat sebagai salah satu konsep dasar teknologi IoT.

Peningkatan berikutnya terdapat pada indikator C.4 mengenai manfaat penggunaan IoT dalam meningkatkan efisiensi kerja, yaitu sebesar 38,75 poin persentase (dari 43,75% menjadi 82,50%). Sementara itu, indikator C.5 mengenai kemampuan perangkat IoT untuk dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi mengalami peningkatan sebesar 37,50 poin persentase (dari 45,00% menjadi 82,50%). Kedua hasil tersebut menunjukkan perkembangan pemahaman peserta terhadap potensi pemanfaatan teknologi IoT dalam mendukung aktivitas pemantauan dan pengelolaan sistem budidaya.

Pada indikator C.1 mengenai pengertian dasar IoT, peningkatan mencapai 35,00 poin persentase (dari 46,25% menjadi 81,25%). Adapun peningkatan terendah terdapat pada indikator C.3 mengenai contoh penerapan IoT dalam kehidupan sehari-hari dan *Agro-Fishery System*, yaitu sebesar 30,00 poin persentase (dari 51,25% menjadi 81,25%). Meskipun memiliki peningkatan terendah, indikator C.3 menunjukkan capaian awal tertinggi dibandingkan indikator lainnya, sehingga ruang peningkatan skornya relatif lebih terbatas.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi deskriptif menunjukkan bahwa kegiatan pengenalan teknologi IoT diikuti oleh peningkatan pemahaman peserta pada seluruh indikator yang dievaluasi. Peningkatan rata-rata sebesar 36,25 poin persentase mengindikasikan bahwa materi IoT merupakan salah satu komponen edukasi yang menunjukkan perkembangan pemahaman paling besar dalam program pemberdayaan masyarakat ini. Temuan tersebut mendukung ketercapaian tujuan edukatif kegiatan, khususnya dalam memperkenalkan konsep konektivitas perangkat, efisiensi kerja, serta potensi pemantauan dan pengendalian sistem budidaya berbasis teknologi digital. Keberhasilan peningkatan pemahaman teknis mengenai cara kerja sistem IoT ini sejalan dengan penelitian yang mengungkapkan bahwa penyampaian edukasi berbasis demonstrasi visual dan praktik langsung mampu mempermudah masyarakat dalam memahami alur kerja dan konektivitas perangkat IoT, khususnya pada sistem pemberian pakan cerdas (smart feeding system) (A. Z. Siregar et al., 2024). Lebih lanjut, Setyawan et al. menegaskan bahwa penerapan teknologi otomatisasi berbasis IoT pada budidaya terpadu sangat efektif meningkatkan efisiensi operasional apabila diawali dengan pemahaman konsep dasar konektivitas oleh masyarakat mitra (Setyawan, 2023). Peningkatan kesadaran peserta terkait implementasi smart farming dalam Agro-Fishery System ini juga didukung oleh temuan Sari et al., yang menyebutkan bahwa pengenalan aplikasi cerdas berbasis IoT mempercepat adopsi teknologi tepat guna di tingkat mitra pemula melalui sistem pengontrolan cerdas (Sari et al., 2024). Secara keseluruhan, peningkatan rerata evaluasi pretest-posttest ini konsisten membuktikan bahwa edukasi terstruktur mengenai teknologi digital dan otomasi IoT mampu meningkatkan literasi teknologi serta keterampilan praktis mitra secara bermakna.

KESIMPULAN

Pelaksanaan Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat melalui penerapan *Agro-Fishery System* berbasis *Vertical Garden* dan *Internet of Things* (IoT) di RT 01 RW III Kelurahan Bojongsalaman, Kecamatan Semarang Barat, menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatan lahan terbatas untuk kegiatan pertanian dan perikanan perkotaan. Berdasarkan evaluasi terhadap 20 peserta menggunakan metode *pretest* dan *posttest*, seluruh indikator pada tiga kelompok materi mengalami peningkatan capaian pemahaman. Pada materi *urban farming* dan perikanan perkotaan, rata-rata persentase capaian meningkat dari 66,75% menjadi 83,00%, dengan selisih sebesar 16,25 poin persentase. Materi *vertical garden* menunjukkan peningkatan dari 55,00% menjadi 81,25%, dengan selisih sebesar 26,25 poin persentase, terutama pada pemahaman mengenai penggunaan media tanam non-tanah. Sementara itu, materi IoT mencatat peningkatan tertinggi, yaitu dari 46,50% menjadi 82,75%, dengan selisih sebesar 36,25 poin persentase, khususnya pada pemahaman mengenai mekanisme konektivitas perangkat melalui jaringan internet.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Secara keseluruhan, rata-rata capaian pemahaman peserta pada ketiga materi meningkat dari 56,08% menjadi 82,33%, atau sebesar 26,25 poin persentase. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kegiatan sosialisasi, pelatihan, praktik, dan pendampingan yang dilaksanakan diikuti oleh penguatan pemahaman masyarakat mengenai integrasi budidaya tanaman dan ikan serta pemanfaatan teknologi digital sebagai pendukung pengelolaan budidaya. Pendekatan pemberdayaan terpadu ini memberikan kontribusi edukatif dalam memperkenalkan alternatif pemanfaatan lahan terbatas yang berpotensi mendukung ketahanan pangan keluarga di lingkungan perkotaan. Meskipun demikian, hasil evaluasi masih terbatas pada perubahan capaian pemahaman peserta sehingga belum dapat digunakan untuk menyimpulkan peningkatan produktivitas budidaya, efisiensi operasional, maupun kemandirian pangan secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan pendampingan dan evaluasi berkelanjutan melalui pemantauan penerapan teknologi, perkembangan hasil budidaya, serta partisipasi aktif masyarakat untuk menilai keberlanjutan dan dampak program dalam jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian kepada masyarakat menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek) Republik Indonesia atas dukungan pendanaan melalui Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun Anggaran 2026, bekerja sama dengan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang (UPGRIS), berdasarkan Nomor Kontrak 209/C3/DT.05.00/PM/2026; 026/LL6/AL.04.03/PM/2026; dan 05/SP2H/LPPMUPGRIS/PPM/IV/2026. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada LPPM UPGRIS atas dukungan kelembagaan, fasilitasi, dan koordinasi selama pelaksanaan kegiatan, serta kepada Pemerintah Kelurahan Bojongsalaman dan masyarakat mitra RT 01 RW III atas partisipasi aktif dan kerja sama dalam seluruh rangkaian program. Dukungan dan sinergi berbagai pihak tersebut telah berkontribusi terhadap terlaksananya kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui penerapan *Agro-Fishery System* berbasis *Vertical Garden* dan *Internet of Things* (IoT) sebagai upaya mendukung ketahanan pangan perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

Alfaatihah, M. S., Permanasari, M. D., Sudrajat, A. G., Kurniatillah, A., Shavira, M. H., & Afiff, D. K. (2022). Modular Vertical Garden Sebagai Solusi Praktis Urban Gardening Institut Teknologi Nasional. *Jurnal Rekayasa Hijau,* 5 (3), 207–217. https://doi.org/10.26760/jrh.v5i3.207-217

Alfiansyah, R. (2023). Modal Sosial sebagai Instrumen Pemberdayaan Masyarakat Desa. *Jurnal Socius: Journal of Sociology Research and Education*, *10* (1), 41–51. https://doi.org/10.24036/scs.v10i1.378

Alhabsyi, Z., Meilani, T., Azizah, W., Rahmadanti, E., Hardinah, S., & Rahmadi, Z. T. (2025). Pendampingan penetapan harga jual produk dengan pemilihan perhitungan harga pokok penjualan sebagai dasar penentuan pada UMKM makanan di Daerah Setu Babakan*. Puan Indonesia,* 6(2), 633–640. https://doi.org/10.37296/jpi.v6i2.202

Bojongsalaman. (2024). *bojongsalaman-semarangkota.pdf*. https://bojongsalaman.semarangkota.go.id/

Cahyono, G. H. (2016). Internet of things (sejarah, teknologi dan penerapannya). *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas,* 6(3), 35–41. https://journal.esdm.go.id/swarapatra/article/view/1192

Dukalang, R., Koniyo, M. H., & Pakaya, N. (2024). Evaluasi tingkat kepuasan pengguna aplikasi E-Voting menggunakan metode End User Computing Statisfaction (studi kasus: MTs Negeri 2 Kabupaten Gorontalo). *Diffusion: Journal of Systems and Information Technology,* 4(2), 226–236. https://doi.org/10.37031/diffusion.v4i2.26809

Erianty, S. N., Usman, S. M., Susanto, R., Lasaguni, Z., Juliana, J., Puluhulawa, R., & Ahmad, I. G. (2026). Penyuluhan budidaya ikan dalam ember (Budikdamber) berbasis akuaponik di Madrasah Aliyah Muhammadiyah Kabila. *PONULA: Jurnal Pengabdian Kelautan dan Teknologi Perikanan, 2*(1), 26–31. https://doi.org/10.37905/jpktp.v2i1.23

Halomoan, R., Efendi, R., Hilda, L., Matondang, S. E., & Rosanna, D. L. (2026). Penerapan model contextual teaching and learning (CTL) untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi asam basa di MAN 1 Padangsidimpuan. *Science Education and Development Journal Archives,* 4(1), 16–23. https://doi.org/10.59923/sendja.v4i1.672

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Hananto, B. A., & Melini, E. (2023). Mengukur tingkat pemahaman pelatihan desain karakter dengan quasi-experiment one group pretest-posttest. *Jurnal Titik Imaji,* 6(2), 91–97. https://doi.org/10.30813/.v6i2.5024

Khaidar, A. (2025). Integrasi teknologi Internet of Things dalam smart farming sebagai strategi digitalisasi pertanian menuju era industri 4.0. *IMPROVE,* 17(2), 34–40. https://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/improve/article/view/4557

Khasanah, A. N., Khoiriyah, A., & Euriga, E. (2026). Efektivitas Implementasi Urban Farming terhadap Kemandirian Pangan pada Kelompok Tani Gemah Ripah Bausasran, Kemantren Danurejan, Kota Yogyakarta. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, *6* (3), 1528–1541. https://doi.org/10.59395/altifani.v6i3.1214

Kusmiyati, K., Satriyo Nugroho, D., Riska Pradana, K., Normasari, V., & Ayu Mutia, K. (2024). Pelatihan Pembuatan Sabun Cair Ramah Lingkungan Cuci Piring Dan Baju Untuk Meningkatkan Keterampilan Ibu- Ibu Pkk Di Kelurahan Bojongsalaman Kota Semarang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, *7* (2), 161–169. https://doi.org/10.36341/jpm.v7i2.4085

Kusumaningrum, A., Widiyantono, D., Hasanah, U., Utami, D. P., Wicaksono, I. A., & Windani, I. (2024). Penerapan Konsep Urban Farming Melalui Pemanfaatan Lahan Terbatas di Pemukiman Wilayah Perkotaan. *Surya Abdimas*, *8* (1), 64–72. https://doi.org/10.37729/abdimas.v8i1.3655

Martuti, N. K. T., Sholeh, M., Melati, I. S., Prabowo, R., Hastuti, M. N., & Firmansyah, F. P. (2026). Penguatan Urban Farming melalui Diversifikasi Produk Olahan Lele Berbasis Ekonomi Sirkular untuk Mendukung Ketahanan Pangan Masyarakat di Kelurahan Tambakrejo, Kota Semarang. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7*(3), 2239-2247. https://doi.org/10.31949/jb.v7i3.19253

Nafisah, D., Purnamasari, I., Isnawati, I., & Mufidah, Z. R. (2025). Ecopreneurship-based urban farming assistance program for communities in the urban fringe area. *Journal of Community Service and Empowerment*, 6(3), 617–627. https://doi.org/10.22219/jcse.v6i3.42740

Nasution, N. H., Harahap, O. F. M., Harahap, R. M. P., Parlindungan, M. T., Nur, M., Khairunnisyah, Nikayanti, R., Ritonga, S. M. H., Ardina, L., Siregar, M., Delima, M., Halawa, S., Natunnah, S., Nasution, M. D., Jufri, S., & Siregar, Y. A. (2025). Pemanfaatan Ruang Terbatas Dalam Meningkatkan Keterampilan Pada Masyarakat Di Kelurahan Sijintak. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Aufa (JPMA)*, *7*(1). https://doi.org/10.51933/jpma.v7i1.1818

Novita, A., Permadi, W., Triyanti, V. R., & Barus, W. A. (2023). Penanaman Dengan Teknik Vertikultur Di Lahan Sempit Desa Tanjung Mulia. *Ihsan : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *5* (2), 190–196. https://doi.org/10.30596/ihsan.v5i2.14981

Noviyanto, F., Fatimah, D. K., Syaniyah, H., Puspita, I. A., Mustofa, A. I., Rahman, Z. A., Ayu, A. P., Taayun, A. Q., Fathoni, M. M., Malikah, F. A., Fahria, L. N., & Aziz, I. M. (2026). Optimalisasi pekarangan melalui pembangunan raised bed sebagai lahan percontohan dan lahan bantu untuk mendukung ketahanan pangan keluarga di Desa Gununggajah, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten. *Zona: Jurnal Pengabdian Masyarakat,* 3(3), 372–397. https://doi.org/10.71153/zona.v3i3.628

Prabowo, A., & Alif, M. I. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Kegiatan Urban farming dan Pengelolaan sampah di Kelurahan Gunung Samarinda Baru. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *8* (6), 809–815. https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i6.4142

Pratio, G. A., Rohmah, S. N., Akbarsyah, M. A., & Supriyanto, A. E. (2024). Konsep Urban Farming Pada Kota Tanpa Lahan Pertanian. *Jurnal Bengawan Solo Pusat Kajian Penelitian Dan Pengembangan Daerah Kota Surakarta*, *3* (2), 122–141. https://doi.org/10.58684/jbs.v3i2.78

Purnomo, P. S. (2023). Pengembangan Potensi Teknik Pengolahan Emping Singkong di Desa Ringinharjo. *Jurnal Atma Inovasia*, *3* (1), 113–117. https://doi.org/10.24002/jai.v3i1.5276

Rahmad, Dewi, Mulyadi, Surahman, Sanusi, Dianasari, Alpen, Apriani, Yeni, Y. (2021). *Evaluasi Pembelajaran, Praktik, Teknik dan Aplikasi*. SONPedia.com.

Sari, I. P., Novita, A., Al-Khowarizmi, A.-K., Ramadhani, F., & Satria, A. (2024). Pemanfaatan Internet of Things (IoT) pada Bidang Pertanian Menggunakan Arduino UnoR3. *Blend Sains Jurnal Teknik*, *2*(4), 337–343. https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i4.505

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Septya, F., Rosnita, R., Yulida, R., & Andriani, Y. (2022). Urban Farming Sebagai Upaya Ketahanan Pangan Keluarga Di Kelurahan Labuh Baru Timur Kota Pekanbaru. *RESWARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *3* (1), 105–114. https://doi.org/10.46576/rjpkm.v3i1.1552

Setyawan, D. Y., Nurfiana, N., Sudibyo, N. H., Handayani, R. D., Nurjoko, N., Rohiman, R., Setiawati, M. G., Juanto, H., & Purba, A. A. (2023). Pelatihan dan implementasi IoT smart farming pada kelompok tani Desa Cintamulya Kecamatan Candipuro Kabupaten Lampung Selatan. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat,* 3(1), 43–50. https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i1.5731

Siregar, A. Z., Nasution, Z., Tulus, T., & Panjaitan, N. (2024). Edukasi urban farming melalui implementasi hidroponik dan budikember meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat di Medan Tuntungan, Sumatera Utara. *Unri Conference Series: Community Engagement,* 6, 50–58. https://doi.org/10.31258/unricsce.6.50-58

Siregar, S. I., Handani, H. W., Mege, C. R., Drantantiyas, N. D. G., Putra, S. E. M., Suaif, A., Ginting, L. Y., Mustaqim, A., Hasugian, F., & Afdi, R. (2026). Pengembangan Sistem Pemantauan Kualitas Air Akuakultur Berbasis IoT Menggunakan Logika Fuzzy Mamdani. *Jurnal Pustaka Data (Pusat Akses Kajian Database, Analisa Teknologi, Dan Arsitektur Komputer)*, *6* (2), 99–105. https://doi.org/10.55382/jurnalpustakadata.v6i2.1855

Sri Dewi, E. H., Marande, Y. H., Rone, M. R., & Tomaddiawe, D. (2026). Penyuluhan Pemanfaatan Sumber Daya Lokal Melalui Sistem Hidroponik Untuk Mendukung ketahanan Pangan Wilayah Perkotaan. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7* (2), 1608–1613. https://doi.org/10.31949/jb.v7i2.17978

Suhardi, Dedi Triyanto, & Irma Nirmala. (2024). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Penerapan Jaringan Sensor Nirkabel dan Internet of Things (IoT) pada Pertanian Terpadu. *Media Online*, *4* (5), 2506–2517. https://doi.org/10.30865/klik.v4i5.1823

Sundari, R. S., Sulistyowati, L., Noor, T. I., & Setiawan, I. (2022). Soilless culture for agribusiness throughout urban farming in Indonesia. In M. Turan, S. Argin, Güneş, & E. Y. Adem (Eds.), Recent research and advances in soilless culture (pp. 1–10). *IntechOpen.* https://doi.org/10.5772/intechopen.101757

Theresa Widya Artika, & Efendi Surahman. (2025). Pelatihan Urban Farming Hidroponik di Kecamatan Tembok Dukuh Surabaya. *UNITY: Journal of Community Service*, *2* (1), 6–10. https://doi.org/10.70716/unity.v2i1.213

Triharyanto, E., Sutrisno, J., & Sakuntalawati, L. R. D. (2025). Optimalisasi urban farming di Kelompok Wanita Tani Joyotakan. *BERNAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat,* 6(2), 1246–1253. https://doi.org/10.31949/jb.v6i2.12860

Umami, A., Anggrasari, H., & Sustia Dewi, N. K. E. (2025). Penerapan Urban farming untuk Peningkatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga di Kampung Suryowijayan Yogyakarta. *JAST : Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi*, *9* (1), 49–63. https://doi.org/10.33366/jast.v9i1.6974

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license