

Diseminasi Fertigasi Otomatis Nirdaya untuk Budidaya Sayuran di Kota Tasikmalaya

(Dissemination of Unpowered Automatic Fertigation for Vegetable Cultivation in Tasikmalaya City)

Riani Muharomah^{1*}, Budi Indra Setiawan², Suwardi³

¹ Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Jl. Palembang-Prabumulih Km. 32, Inderalaya, Kecamatan Inderalaya, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia 30662.

² Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

³ Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

*Penulis Korespondensi: rianimuharomah@ft.unsri.ac.id

Diterima November 2022/Disetujui April 2024

ABSTRAK

Fertigasi Otomatis Nirdaya (FONi) merupakan teknologi baru yang dikembangkan oleh Institut Pertanian Bogor. FONi mengaplikasikan konsep irigasi evapotranspiratif yang dapat memenuhi kebutuhan air tanaman setiap saat tanpa menggunakan tenaga listrik. FONi berupa rangkaian pot tanaman yang tersambung dengan tangki penyuplai air sekaligus penjaga level airnya membentuk sistem bejana berhubungan. Larutan nutrisi dapat dimasukkan ke dalam tangki air agar pemberian pupuk menjadi lebih praktis. Kegiatan ini bertujuan memperkenalkan FONi kepada masyarakat luas guna mendayagunakan lahan non-produktif untuk ditanami sayuran yang bermanfaat serta mendapatkan umpan balik bagi pengembangan selanjutnya. Jenis sayuran yang dibudidayakan adalah kacang panjang tumpang-sari dengan kangkung. Kegiatan ini dilaksanakan di wilayah pemukiman yang berlokasi Jl. Burujul II, RW 03, Kelurahan Cipedes, Kecamatan Cipedes, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat. Kegiatan mulai dari perancangan, pemasangan, penanaman, pemeliharaan, pengamatan, pemanenan dan penjelasan kepada masyarakat, dinas pertanian setempat termasuk *mass media*. Setelah 14 hari kangkung mulai dipetik sedangkan kacang panjang mulai dipetik setelah 48 hari. Dalam waktu 48 hari, panen kacang panjang mencapai 3 Kg dengan produktivitas lahan dan airnya, masing-masing 2.9 kg m⁻² dan 2.3 kg L⁻¹. Dari pemantauan CCTV, pemetikan kacang panjang masih dilakukan sampai 60 hari. Nilai ekonomi budidaya kacang panjang dan kangkung dalam 1 musim ini melebihi biaya konstruksi dan produksi. Animo masyarakat cukup tinggi dalam mempelajarinya dan tersirat ada hasrat yang kuat untuk mengaplikasikannya. Bila kegiatan ini bergulir terus, diharapkan kebutuhan dan kecukupan nutrisi sayuran yang aman dan sehat bagi seluruh warga di kemudian hari dapat terpenuhi serta akan memperkuat citra khususnya bagi Kota Tasikmalaya sebagai Kota Resik.

Kata kunci: budidaya sayuran, fertigasi otomatis, FONi, produktivitas air, produktivitas lahan

ABSTRACT

Unpowered Automatic Fertigation (FONi) is a new technology developed by IPB University. FONi applies the concept of evapotranspiration irrigation, which can meet plants' water needs at any time without using electricity. FONi is a series of plant pots connected to a water supply tank, and the water level is maintained to form a connected vessel system. The nutrient solution can be put into a water tank to make fertilizer application more practical. This activity aims to introduce FONi to the broader community so that it can utilize non-productive land for planting valuable vegetables and getting feedback for further development. Types of vegetables cultivated are long beans intercropped with kale. This activity was carried out in a residential area located on Jl. Burujul II, RW 03, Cipedes, Tasikmalaya City, West Java. Activities range from designing, installing, planting, maintaining, observing, harvesting, and explaining to the community, local government, and mass media. After 14 days, kale was picked, while long beans were picked after 48 days. Within 48 days, the prolonged bean harvest reached 3 Kg with land and water productivity of 2.9 kg m⁻² and 2.3 kg L⁻¹, respectively. CCTV monitoring shows prolonged bean picking is still carried out for up to 60 days. The economic value of cultivating long beans and kale in one season exceeds the cost of construction and production. The public's interest is high, implied by a strong desire to apply it. If this activity continues, it is hoped that the nutritional needs and adequacy of safe and healthy vegetables for all residents in the future can be fulfilled and that it will strengthen the image of Tasikmalaya City as a Kota Resik.

Keywords: automatic fertigation, FONi, land productivity, vegetable cultivation, water productivity

PENDAHULUAN

Berbagai teknologi irigasi telah banyak diterapkan di Indonesia, salah satu teknologi irigasi yang relatif baru adalah irigasi evapotranspiratif. Irigasi evapotranspiratif merupakan konsep pengendalian air irigasi yang didasarkan pada respons tanaman yang diwakili oleh laju evaporasi dan evapotranspirasi (Ardiansyah *et al.* 2019). Evapotranspirasi referensi (ET_0) merupakan faktor utama dalam menentukan kebutuhan air tanaman dalam irigasi evapotranspiratif (Arif *et al.* 2021). Hal ini menjadi salah satu jawaban untuk mengatasi kendala dalam penyediaan air irigasi karena sulitnya pengaturan parameter yang digunakan untuk pengaturan waktu dan jumlah air irigasi sesuai kebutuhan tanaman (Amalia *et al.* 2020).

Indikator penting untuk melihat dan menilai faktor ekonomis dari air irigasi adalah produktivitas air (Fuadi *et al.* 2016) dan produktivitas lahan (Hasanah *et al.* 2015). Peningkatan produktivitas dan efisiensi penggunaan air irigasi dalam penerapan teknologi irigasi dapat menurunkan penggunaan air irigasi per satuan berat hasil pertanian (Sirait *et al.* 2015). Keuntungan dalam efisiensi penggunaan air dapat dicapai ketika aplikasi air secara tepat disesuaikan dengan kebutuhan air tanaman yang terdistribusi secara spasial dan temporal (Hassan-Esfahani *et al.* 2015). Produktivitas air tanaman pertanian juga dapat ditingkatkan dengan menggunakan pasokan air yang lebih kecil (Hasanah *et al.* 2017).

Kegiatan ini memperkenalkan Fertigasi Otomatis Nirdaya (FONi) yang merupakan teknologi baru yang dikembangkan oleh Institut Pertanian Bogor dengan memanfaatkan konsep irigasi evapotranspiratif yang mampu memenuhi kebutuhan air dan nutrisi tanaman secara otomatis tanpa menggunakan tenaga listrik. FONi berupa rangkaian pot-pot tanaman yang tersambung dengan tangki penyuplai air sekaligus penjaga level airnya membentuk sistem bejana berhubungan. Larutan nutrisi dapat dimasukkan ke dalam tangki air agar pemberian pupuk menjadi lebih praktis. Sebelumnya, dua teknologi serupa telah terdaftar paten (SIMKI 3186; SIMKI 3182). FONi ini merupakan pengembangan lebih lanjut dengan struktur berbeda, *portable* dan *knockdown*.

FONi ini berupa rangkaian pot khusus (Gambar 1) yang masing-masing disambungkan baik secara seri dan paralel serta mendapatkan suplai air/nutrisi dari tangki penyuplai yang

dijaga level airnya menggunakan klep air tipe pelampung (*water bulb-valve*). Ukuran pot tergantung pada jenis tanaman sayuran atau buah-buahan yang akan dibudidayakan. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, ukuran pot disesuaikan untuk budidaya sayuran. Aliran air dari sumber air ke setiap tanaman sepenuhnya digerakkan oleh isapan akar tanaman dalam proses evapotranspirasi aktual. Demikian juga, kelembaban tanah dapat dipertahankan pada kisaran kadar air tersedia (pF 2.54) (Dewi *et al.* 2017).

FONi ini dapat ditempatkan di setiap lahan terbuka dan rumah tanaman, baik di atas tanah maupun landasan berlapis semen, selama terjangkau dari sumber air menggunakan pipa air. Setelah FONi terpasang, tidak perlu lagi dilakukan pemberian air dan pemupukan secara manual kecuali menjaga tanaman agar tidak terserang hama dan penyakit tanaman. Pengguna FONi tidak harus petani tetapi siapa saja dapat bercocok tanam menggunakan FONi dengan berpedoman pada buku manualnya.

Kegiatan ini berkaitan dengan implementasi SDGs 3 (kesehatan dan kesejahteraan yang baik), 9 (infrastruktur), 11 (kota berkelanjutan), 12 (produksi dan konsumsi berkelanjutan) dan 13 (aksi perubahan iklim) serta urban farming (2024) dan FAO *family farming* (2024) demikian juga upaya-upaya IPB dalam pemenuhan nutrisi dan menjaga kesehatan keluarga dan masyarakat.

Tujuan kegiatan ini adalah memperkenalkan FONi kepada masyarakat luas guna mendayagunakan lahan non-produktif yang ada di sekitarnya untuk ditanami sayuran yang bermanfaat serta mendapatkan umpan balik bagi pengembangan selanjutnya. Melalui kegiatan diseminasi ini diharapkan FONi segera bermanfaat bagi masyarakat luas. Demikian juga, diharapkan keberadaan IPB menjadi lebih



Gambar 1 Pantauan fertigator otomatis nirdaya melalui CCTV Penelitian Mahasiswa S2 yang masih berlangsung dalam Rumah Tanaman di Kebun Cikabayan.

intensif lagi dalam mengatasi persoalan pangan dan pertanian di masyarakat.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

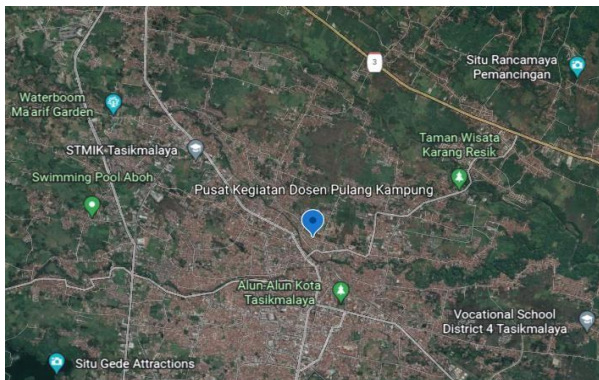
Lokasi, Waktu, dan Partisipan Kegiatan

Kegiatan diseminasi ini dilaksanakan di wilayah pemukiman yang berlokasi di Kota Tasikmalaya. Mitra yang bekerja sama pada kegiatan ini adalah 2 Ketua RT, yaitu Ketua RT 02 dan Ketua RT 03, RW 03, Kelurahan Cipedes, Kecamatan Cipedes, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat. Pusat lokasi kegiatan berada di Jl. Burujul II (Gambar 2 a dan b). Kegiatan pengabdian dihadiri oleh perwakilan dari Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Tasikmalaya, Ketua RW 03 setempat, Ketua RT 02 dan 03 setempat, wartawan dari media massa lokal, dan warga setempat sebanyak 10 orang.

Alat dan Bahan

Teknologi yang diterapkan pada kegiatan pengabdian ini adalah FONi untuk budidaya sayuran atau hortikultura yang dapat dilihat seperti pada Gambar 3. Pada teknologi ini, perancangan sistem fertigasi memanfaatkan teknologi otomatisasi berdasarkan prinsip evapotranspirasi yang praktis diaplikasikan dan dapat menekan biaya tinggi. Alat dan bahan FONi untuk budidaya sayuran pada kegiatan ini terdiri dari: 1) Toren/bak penampungan air; 2) Pipa penghubung dari toren/bak penampungan air ke pot *inlet* fertigasi; 3) Pot *inlet* fertigasi; 4) Klep pelampung otomatis; 5) Stopkeran *inlet* fertigasi; 6) Meteran air fertigasi; 7) Pipa distribusi air; 8) Pot tanam; 9) *Polybag*; 10) Pot *outlet* drainase; 11) Meteran air drainase; 12) Stopkeran *outlet* drainase; dan 13) Pipa drainase.

Teknologi FONi yang diperkenalkan pada kegiatan ini mampu memenuhi kebutuhan air

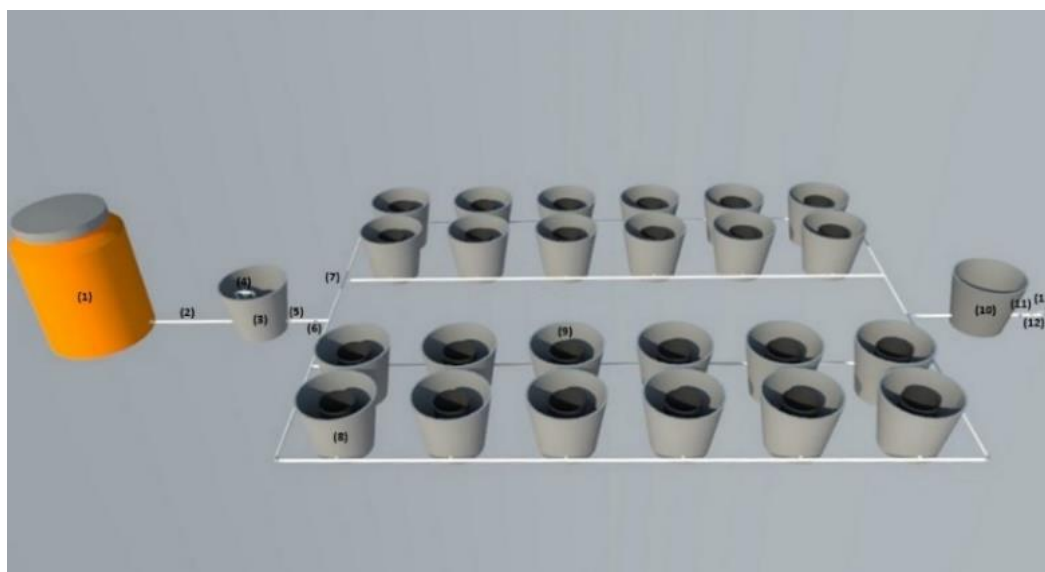


a



b

Gambar 2 a) Lokasi pusat kegiatan Dosen Pulang Kampung dari Alun-alun Kota Tasikmalaya dan b) Lokasi pusat kegiatan Dosen Pulang Kampung di Jalan Burujul II, No. 29, RT 02, RW 03, Kelurahan Cipedes, Kecamatan Cipedes, Kota Tasikmalaya.



Gambar 3 Rancangan FONi yang diterapkan pada kegiatan diseminasi.

dan nutrisi tanaman secara otomatis tanpa menggunakan tenaga listrik. FONi ini merupakan pengembangan lebih lanjut dengan struktur *portable* dan *knockdown*.

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Tahapan kegiatan mulai dari perancangan, pemasangan, penanaman, pemeliharaan, pengamatan, pemanenan dan penjelasan kepada masyarakat, dinas pertanian setempat termasuk *mass media*. *Flowchart* kegiatan pengabdian ini dapat dilihat seperti pada Gambar 4.

Pada tahapan perancangan dilakukan penentuan lokasi pusat kegiatan dan mendapatkan persetujuan dari ketua RT setempat. Selanjutnya kegiatan tahapan persiapan dilakukan dengan menyiapkan 2 set teknologi FONi seperti pada Gambar 3 dan menyiapkan bibit sayuran yang dilakukan di Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University.

Setelah tahap perancangan, kegiatan dilanjutkan dengan tahap pelaksanaan pemasangan teknologi FONi di pusat lokasi kegiatan dan penanaman bibit sayuran. Tahap kedua ini dilaksanakan pada tanggal 30–31 Juli 2022 di Jl. Burujul II, Kota Tasikmalaya. Sebanyak 2 set teknologi FONi yang sebelumnya telah disiapkan diangkut dan dipasang pada lokasi kegiatan. Peserta pada tahap kegiatan ini adalah ketua RT serta beberapa perwakilan warga RT 02 dan 03 Kelurahan Cipedes. Pada kegiatan ini peserta diberikan penjelasan mengenai sistem kerja dari teknologi FONi dan cara budidaya tanaman.

Tahap kegiatan dilanjutkan dengan pemeliharaan dan pengamatan pertumbuhan tanaman yang dilakukan oleh warga RT 02 dan 03 Kelurahan Cipedes. Jenis sayuran yang dibudidayakan adalah kacang panjang tumpang-sari dengan kangkung. Warga yang ditugaskan dalam tahap kegiatan ini dibekali dengan buku catatan (*logbook*) pengamatan pertumbuhan tanaman. Masa tanam dan pengamatan pertumbuhan ini dilakukan selama ± 40 hari. Parameter-parameter yang menjadi pengamatan selama kegiatan ini adalah bacaan meteran air masuk, bacaan meteran air keluar, tinggi air *inlet*, tinggi tanaman, lebar daun, dan jumlah buah.

Setelah ± 40 hari masa tanam dan pengamatan tanaman, tahap kegiatan selanjutnya adalah pemanenan dan penjelasan kepada masyarakat,

dinas pertanian setempat termasuk *mass media*. Tahap ini merupakan rangkaian tahapan kegiatan yang terakhir. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 17 September 2022. Tanaman kacang panjang yang ditanam dengan FONi lokasi pusat kegiatan telah menghasilkan buah dan siap untuk petik hasil bersama. Pada kegiatan ini juga dilaksanakan sosialisasi kepada masyarakat di lokasi pusat kegiatan dan diseminasi yang lebih luas kepada pemerintah kota setempat melalui Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Tasikmalaya, serta media massa lokal. Pada tahap kegiatan ini juga dilakukan diskusi yang lebih mendalam untuk menumbuhkan minat dan ketertarikan masyarakat sekaligus pemerintah setempat untuk mengaplikasikan teknologi FONi ini di masing-masing rumah warga.

Analisis data

Sebagai analisis hasil kinerja dari FONi yang diaplikasikan pada kegiatan ini, maka dihitung nilai produktivitas air dan lahan dari hasil panen kacang panjang dan kangkung yang dihasilkan. Persamaan untuk produktivitas tersebut dituliskan sebagai berikut:

$$WP = \frac{\text{Hasil panen}}{\text{Jumlah penggunaan air}}$$

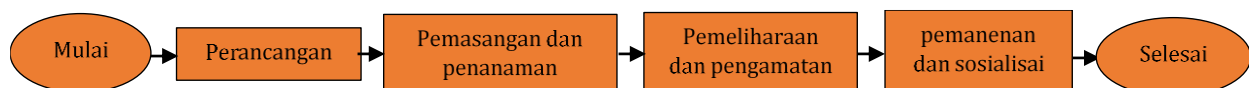
$$LP = \frac{\text{Hasil panen}}{\text{Luas lahan}}$$

WP adalah produktivitas air (kg L^{-1}), hasil panen adalah hasil panen kacang panjang dan kangkung yang ditanam selama budidaya (kg), jumlah penggunaan air adalah jumlah air yang disuplai melalui FONi otomatis selama budidaya (L), *LP* adalah produktivitas lahan (kg m^{-2}), dan luas lahan adalah total luas 1 set pot tanam (m^2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Mitra

Mitra kegiatan pengabdian ini adalah Yayasan Al-Manshur Burujul (YMB) yang berlokasi di RW 03, Kelurahan Cipedes, Kecamatan Cipedes, Kota Tasikmalaya. YMB didirikan berdasarkan SK. Kemenhumkam No. AHU-0016222. AH.01.02 Tahun 2016 dan Akta Notaris nomor 241 tanggal 17 Maret 2016. YMB merupakan lembaga



Gambar 4 Diagram alir kegiatan diseminasi FONi di pemukiman.

pendidikan Madrasah Ibtidaiyah yang terletak di kompleks masjid Al-Manshur yang sudah ada sejak awal 1960. Setiap tahun, madrasah ini menerima antara 25-50 siswa baru dan mengadakan kegiatan pendidikan di luar jam sekolah.

Madrasah ini memiliki tiga ruang belajar, yaitu ruang kelas, ruang praktik, dan atap terbuka. Atap terbuka seluas ±80 m² ini (Gambar 5) akan dikonversi menjadi ruang terbuka hijau dengan menanam hortikultura, bukan hanya sebagai fasilitas pembelajaran tetapi juga sebagai sumber vitamin dan mineral bagi warga madrasah.

Ada banyak lahan non-produktif, baik berupa tanah terbuka maupun berlapis semen, yang sulit atau tidak mungkin diubah menjadi kebun produktif dengan teknik budidaya konvensional. Pemilik atau pengelola lahan mungkin tidak memiliki pengalaman bertani atau tidak memiliki waktu cukup untuk kegiatan budidaya tanaman. Namun, lahan terbuka berlapis semen di atap Madrasah Al-Manshur Burujul dapat diubah menjadi lahan produktif dan menjadi sarana pembelajaran bagi warga.

Tantangannya adalah menemukan teknologi tepat guna untuk memanfaatkan lahan terbuka tersebut tanpa memberikan beban tambahan kepada pemilik atau pengelola lahan dalam kegiatan budidaya tanaman, serta menentukan keterampilan minimum yang diperlukan oleh pengelola agar dapat mencapai hasil panen sesuai harapan.

Teknologi FONi dapat mengubah lahan terbuka non-produktif, baik tanah terbuka maupun berlapis semen, menjadi kebun produktif untuk menanam sayuran. FONi dapat dirakit dan dipasang dengan cepat (*knock-down*) serta mampu menjaga kelembaban tanah pada tingkat yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. FONi mengalirkan air irigasi secara otomatis tanpa memerlukan energi listrik sesuai dengan kebutuhan tanaman tanpa menyebabkan kehilangan air atau nutrisi (efisiensi air mendekati 100%).



Gambar 5 Fertigasi otomatis nirdaya.

Perancangan

FONi adalah suatu teknologi fertigasi melalui bawah permukaan yang dikendalikan dengan mekanisme evapotranspirasi. Sistem irigasi dalam teknologi ini dirancang menggunakan suatu teknologi irigasi yang dapat mensuplai air secara langsung untuk memenuhi konsumsi air oleh tanaman (*ETc*) tanpa menggunakan listrik. Sistem ini terdiri dari pot-pot yang dihubungkan secara serial menggunakan pipa air melalui bagian bawah pot. Pot pertama digunakan sebagai pengatur ketinggian air dan pot terakhir digunakan sebagai penampung air pembuangan. Air irigasi akan langsung mengalir ke pot-pot yang ketinggian airnya lebih rendah dari *setting level* dengan mekanisme sistem bejana berhubungan (Dewi *et al.* 2020).

Seluruh fitur (bagian) teknologi FONi (Gambar 3) ini dirancang agar dapat dirakit dengan sistem bongkar pasang (*knock down*), dimana semua bagian dapat disiapkan secara terpisah, dan kemudian dipasang pada lokasi yang diinginkan (*portable*). Keunggulan dari teknologi FONi yang dirancang pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah tidak memerlukan lahan yang luas. Rangkaian teknologi dapat disesuaikan dengan luas halaman rumah/pemukiman yang tersedia. Rangkaian teknologi ini bahkan dapat diaplikasikan pada atap-atap gedung (*rooftop*) sekolah atau perkantoran. Pada kegiatan pengabdian ini, FONi diterapkan pada lahan seluas 2,2 x 2,1 m.

Sesuai rancangan pada Gambar 33, FONi menggunakan toren/bak penampungan air (1) berkapasitas 250 L atau dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Toren/bak penampungan air (1) sebanyak 1 buah diletakkan paling pinggir rangkaian teknologi, berfungsi sebagai sumber air yang digunakan untuk fertigasi. Pipa penghubung dari toren/bak penampungan air ke pot *inlet* fertigasi (2), yaitu pipa pvc berukuran 0,5 in yang berfungsi sebagai saluran air dari toren/bak penampungan air (1) menuju pot *inlet* fertigasi (3). Pot *inlet* fertigasi (3) terbuat dari ember karet dengan dimensi diameter 33 cm dan tinggi 31 cm, berisi air yang dicampur dengan pupuk cair untuk fertigasi. Klep pelampung otomatis (4) berfungsi sebagai otomatisasi pemberian air dari toren/bak penampungan (1) menuju pot *inlet* fertigasi (3). Stopkeran *inlet* fertigasi (5) dengan ukuran 0,5 in berfungsi untuk membuka dan menutup jalannya air dari pot *inlet* fertigasi (3) menuju pipa distribusi air (7). Meteran air fertigasi (6) berfungsi untuk mengukur debit air yang masuk ke pot tanam (8).

Pipa distribusi air (7) yaitu pipa pvc berukuran 0,5 in sebanyak 2 buah yang berfungsi sebagai saluran distribusi air dari pot *inlet* fertigasi (3) menuju ke pot tanam (8). Pot tanam (8) terbuat dari ember karet yang sama dengan pot *inlet* fertigasi. Jumlah pot tanam (8) pada kegiatan pengabdian ini adalah sebanyak 24 pot tanam yang disusun secara seri dengan pot reservoir air (3). *Polybag* (9) adalah wadah yang terbuat dari bahan plastik berwarna hitam dengan lubang kecil untuk sirkulasi air. *Polybag* yang digunakan dengan dimensi tinggi 35 cm dan diameter 35 cm. *Polybag* ini berisi media tanam dan sebagai media pertumbuhan tanaman. Media tanam yang digunakan yaitu sekam dan cocopeat yang dicampur dengan pupuk organik padat. Pot *outlet* drainase (10) terbuat dari ember karet yang sama dengan pot *inlet* fertigasi, berfungsi sebagai penampungan air sebelum dibuang melalui pipa drainase (13). Meteran air Drainase (11) berfungsi untuk mengukur debit air yang keluar melalui pipa drainase (13). Stopkeran *outlet* drainase (12) berukuran 0.5 in berfungsi untuk membuka dan menutup jalannya air dari pot *outlet* drainase (10) menuju pipa drainase (13). Pipa drainase (13) yaitu pipa pvc berukuran 0,5 in yang berfungsi sebagai saluran pembuangan kelebihan air. Ketika terjadi hujan, air hujan yang jatuh akan tertampung pada sistem pot tanam (8). Apabila volume air hujan sudah melebihi volume tampungan kosong pada pot tanam (8) dan telah malampaui kapasitas inqfiltrasi, air hujan akan mengalir keluar pot tanam (8) sebagai runoff. Ketinggian air yang melebihi muka air yang diatur pada pot *outlet* drainase (10) akan mengalir melalui pipa drainase (13) sebagai debit drainase. Pipa drainase (13) ini ketinggiannya

diatur juga sesuai dengan ketinggian set point air yang ditentukan. Debit air yang mengalir dari pot *outlet* drainase (10) menuju pipa drainase (13) akan terbaca melalui meteran air drainase (11), dan dapat dibuka maupun ditutup secara manual dengan stopkeran *outlet* drainase (12).

Sebagai kelengkapan rancangan, digunakan sambungan pipa *knee* L PVC 0,5 in sebanyak 6 buah, sambungan pipa *tee* T PVC sebanyak 6 buah, *seal O ring* drat luar pipa 0,5 in sebanyak 56 buah, *knee* L PVC drat dalam 0,5 in sebanyak 1 buah, *tee* T PVC drat dalam 0,5 in sebanyak 24 buah, drat dalam PVC 0,5 in sebanyak 6 buah, drat luar PVC 0,5 in sebanyak 29 buah, dan pipa PVC 0,5 in sebanyak 4 buah. Biaya bahan dalam pembuatan FONi yang diterapkan pada kegiatan ini dapat dilihat seperti pada Tabel 1.

Pemasangan dan Penanaman

Pelaksanaan kegiatan telah dilakukan pada tanggal 30–31 Juli 2022. Sebanyak dua unit dipersiapkan di Kampus IPB Darmaga Bogor kemudian diangkut dan dipasang di pusat lokasi kegiatan. Pada hari pertama (30 Juli 2022), satu unit dipasang di salah satu rumah warga di di Jalan Burujul II, No. 29, RT 02, RW 03, Kelurahan Cipedes dan satu unit lagi dipasang pada hari kedua (31 Juli 2022) di atap Madrasah Al-Manshur Burujul RW 03. Kegiatan pemasangan teknologi di puat lokasi kegiatan terlihat pada Gambar 6.

Jenis tanaman yang dibudidayakan adalah tanaman hortikultura. Pada pelaksanaan kegiatan ini, tanaman yang digunakan adalah kacang panjang tumpang-sari dengan kangkung. Bibit tanaman telah disiapkan lebih dahulu di kampus IPB Dramaga, kemudian bibit yang telah siap tanam (umur bibit \pm 14 hari) diangkut dan

Tabel 1 *Base cost* pembuatan 1 set FONi

Nama bahan	Satuan	Kuantitas	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
<i>Seal O ring</i> drat luar pipa 0.5 in	buah	56	800	44.800
Pelampung otomatis	buah	2	53.500	107.000
Ember karet	buah	26	23.500	611.000
Pipa 0.5 in	buah	4	30.000	120.000
Stop kran 0.5 in	buah	1	18.000	18.000
Selotip	buah	4	5.000	20.000
Drat dalam 0.5 in	buah	6	3.000	18.000
Drat luar 0.5 in	buah	29	3.000	87.000
<i>Knee</i> L 0.5 in	buah	6	3.000	18.000
<i>Knee</i> L 0.5 in drat dalam	buah	1	3.000	3.000
Media tanam sekam	karung	8	15.000	120.000
<i>Polybag</i>	buah	24	1.500	36.000
<i>Tee</i> T drat dalam 0.5 in	buah	24	4.500	108.000
<i>Tee</i> T 0.5 in	buah	6	5.000	30.000
Pupuk organik cair	botol	1	38.500	38.500
			Total	1.379.300



a



b

Gambar 6 a) Pemasangan FONi di rumah warga di Jalan Burujul II, No. 29, RT 02, RW 03, Kelurahan Cipedes dan b) pemasangan di atap Madrasah Al-Manshur Burujul RW 03, Kelurahan Cipedes.

ditanam pada FONi yang telah dipasang. Kegiatan penanaman yang dilaksanakan pada tahap ini dapat dilihat pada Gambar 7.

Pemeliharaan dan Pengamatan

Untuk menjamin budidaya dilakukan dengan baik dan benar (*best-practice*), peserta dibekali *logbook* untuk mencatat kegiatan harian termasuk mengukur dan mendokumentasikan pertumbuhan tanaman. Demikian pula, IPB melakukan pemantauan dengan visitasi periodik, dan memasang CCTV untuk pengamatan pertumbuhan tanaman khususnya di pusat lokasi kegiatan. Kegiatan pengarahan kepada warga setempat terkait pemeliharaan dan pengamatan penanaman, serta pemasangan CCTV dapat dilihat seperti pada Gambar 8, 9, dan 10).

Pemeliharaan dan pengamatan lapangan dilakukan selama masa tanam mulai dari 1 hari setelah tanam (HST) pada tanggal 31 Juli 2022 sampai dengan 48 HST pada 16 September 2022. Pemeliharaan disini bermaksud untuk memberikan pupuk tanaman pada pot *inlet* FONi (fertigasi) secara berkala dan membersihkan hama berupa rumput-rumput liar yang tumbuh di sekitar FONi dengan cara dicabut. Pupuk yang digunakan pada kegiatan ini adalah pupuk cair organik untuk sayuran. Kegiatan pemeliharaan dan pengamatan pada tahap ini dilakukan oleh warga setempat di lokasi pusat kegiatan.

Pemanenan dan Sosialisasi

Setelah tanaman menghasilkan buah yang dapat dipetik, kegiatan dilanjutkan dengan melakukan pemanenan dan sosialisasi yang dilaksanakan pada tanggal 17 September 2022. Kegiatan sosialisasi dan petik hasil bersama ini dihadiri oleh perwakilan dari Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Tasikmalaya, Ketua RW 03 setempat, Ketua RT



Gambar 7 Penanaman bibit kacang panjang untuk dibudidayakan pada FONi.



Gambar 8 Pemantauan melalui CCTV pada lokasi pusat kegiatan.



Gambar 9 Pengarahan kepada warga setempat terkait pemeliharaan dan pengamatan tanaman serta pemasangan CCTV pada lokasi pusat kegiatan untuk pemantauan.

02 dan 03 setempat, wartawan dari media massa lokal, dan warga setempat (Gambar 11 dan 12). Sosialisasi ditujukan untuk menjelaskan kepada masyarakat, dinas pertanian setempat termasuk wartawan *mass media* mengenai FONi. Berita yang dipublikasikan oleh wartawan lokal yang meliput kegiatan pengabdian ini dapat dilihat pada laman <https://kabarpriangan.pikiran-rakyat.com/teknologi-fertigasi-kreasi-dosen-ipb-kelahiran-tasikmalaya-sukses-ditanam-di-halaman-rumah-dan-atap-madrasah> dan <https://radartasik.id/dosen-ipb-kenalkan-pertanian-modern/>.

Berdasarkan hasil pemeliharaan dan pengamatan pertumbuhan tanaman yang dilakukan oleh warga, tanaman kacang panjang dan kangkung yang dibudidayakan dengan teknologi FONi pada kegiatan diseminasi ini dapat tumbuh dengan baik. Setelah 14 hari kangkung mulai dipetik sedangkan kacang panjang mulai dipetik setelah 48 hari. Masing-masing dalam waktu 48 hari pot tanam dapat menghasilkan sekitar 5–8 buah kacang panjang, dimana berat tiap 1 buah kacang panjang sekitar 30 gr. Terdapat 12 pot tanam pada tiap satu set teknologi. Dengan begitu hasil tanaman yang dipanen pada kegiatan ini mencapai sekitar 2–3 Kg kacang panjang untuk 1 set teknologi FONi. Sementara untuk tanaman kangkung yang dihasilkan selama 1 siklus tanam dengan 1 set FONi adalah 2 Kg.

Selama masa budidaya, konsumsi air oleh tanaman tercatat melalui meteran air *inlet* yang terpasang pada sistem pot. Jumlah air yang disuplai selama 48 hari masa tanam adalah sebesar 1,3 L. Luas area 1 set pot tanam FONi yang diaplikasikan pada kegiatan ini adalah 1,03 m². Dengan begitu, produktivitas air sampai hari ke 48 HST yang dihasilkan pada kegiatan ini adalah sebesar 2,3 kg L⁻¹ dan produktivitas lahan adalah sebesar 2,9 kg m⁻². Menurut Muharomah *et al.* (2020) nilai produksi sayuran memiliki nilai produktivitas air yang berbanding lurus dengan konsumsi air oleh tanaman. Hasil pengamatan CCTV, pemetikan kacang panjang masih dilakukan sampai 60 hari setelah tanam, sehingga produktivitas lahan dan air sampai hari ke-60 juga dapat terus meningkat.

Masyarakat sangat antusias dengan dilaksanakannya kegiatan diseminasi FONi. Minat yang tinggi dari masyarakat terlihat dari keseriusan mulai dari tahap proses pemasangan teknologi, penanaman, pemeliharaan dan pengamatan pertumbuhan tanaman, sampai tahap pemanenan dan sosialisasi. Melalui kegiatan diseminasi ini diharapkan FONi segera bermanfaat bagi



Gambar 10 Pantauan CCTV pada 40 HST tanggal 8 September 2022.



Gambar 11 Sosialisasi dan petik hasil FONi bersama di rumah warga di Jalan Burujul II, No. 29, RT 02, RW 03, Kelurahan Cipedes.



Gambar 12 Wawancara dengan wartawan media massa lokal.

masyarakat luas serta diperoleh umpan balik bagi pengembangan berikutnya. Demikian juga, diharapkan keberadaan IPB menjadi lebih intensif lagi dalam mengatasi persoalan pangan dan pertanian di masyarakat. Dengan cara demikian, diharapkan warga dan para peserta diseminasi kelak dapat menjadi contoh desa yang fokus dan terampil pada budidaya komoditas hortikultura yang lebih luas. Teknologi fertigasi otomatis nirdaya dapat menjadi solusi dalam mengembangkan usaha pertanian di lahan terbatas, termasuk kawasan perkotaan seperti di Kota Tasikmalaya. Pemerintah kota Tasikmalaya sendiri sangat mendukung teknologi ini dan berharap setiap atap rumah, gedung, lahan tak terurus di sekitar perkantoran bisa dimanfaatkan

untuk mengembalikan image Kota Tasikmalaya yang resik.

Manfaat Ekonomi dan Sosial

Manfaat ekonomi FONi dianalisis untuk mengetahui berapa lama investasi biaya yang dikeluarkan untuk bahan material pembuatan FONi ini dapat kembali melalui keuntungan harga sayuran organik yang diproduksi. Umur kacang panjang organik selama 1 musim tanam dapat bertahan sampai 90 HST, dan umur kangkung organik dapat bertahan sampai 45 HST. Jumlah air yang disuplai selama 90 hari masa tanam adalah sebesar 0,0026 m³, dengan harga air PDAM adalah Rp 5.400/m³, sehingga biaya air yang dikeluarkan adalah Rp 14. Selama 1 musim tanam tersebut, kacang panjang yang diproduksi 1 set FONi dapat mencapai 18 kg, dan kangkung sebesar 2 kg. Dengan mengacu harga pasaran untuk kacang panjang organik adalah Rp 45.000/kg dan kangkung organik Rp 122.500/kg, maka selama 90 hari masa tanam kacang panjang organik tumpang-sari dengan kangkung organik dengan aplikasi FONi ini dapat mencapai Rp 1.390.405. Biaya dasar untuk pembuatan 1 set FONi adalah sebesar Rp1.379.300. Keuntungan produksi 1 kali musim tanam selama 90 hari sudah dapat mengembalikan biaya dasar untuk pembuatan 1 set FONi apabila dibudidayakan dengan pemeliharaan yang baik.

Animo masyarakat cukup tinggi dalam mempelajarinya dan tersirat ada hasrat yang kuat untuk mengaplikasikannya. Sampai saat ini, sudah ada beberapa di kota lain yang tertarik dan memasang FONi di halaman rumahnya. Perluasan penerapan FONi hendaknya mendapat dukungan dari instansi terkait guna memenuhi kebutuhan sayuran masyarakat secara mandiri terutama di wilayah perkotaan.

Manfaat sosial dari kegiatan diseminasi ini adalah masyarakat memperoleh informasi dan ilmu pengetahuan terkait teknologi budidaya tanaman yang sederhana, praktis dan mudah, serta hemat air dan energi. Halaman rumah warga yang sebelumnya belum memanfaatkan, kini dapat digunakan untuk menghasilkan tanaman dan memproduksi sendiri kebutuhan sayuran keluarga dengan mempraktikkan teknologi FONi ini. Hasil panen dengan teknologi ini sendiri sudah diketahui dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan menghemat biaya air irigasi (Muharomah *et al.* 2021). Bertanam menggunakan teknologi ini, masyarakat tidak disibukkan dengan merawat tanaman karena teknologi ini tidak memerlukan penyiraman/

irigasi secara manual, sehingga siapa saja dapat menanam dengan teknologi ini.

Pemerintah setempat dapat mengambil manfaat FONi guna menjadikan Kota Mandiri Sayuran yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan mengingat FONi dapat dibuat dan dioperasikan oleh siapa saja walau tanpa pengalaman bertani sekalipun. Dengan demikian, kebutuhan dan kecukupan nutrisi sayuran yang aman dan sehat bagi seluruh warga di kemudian hari dapat terpenuhi serta memperkuat citra khususnya bagi Kota Tasikmalaya sebagai Kota Resik.

SIMPULAN

Pelaksanaan diseminasi FONi kepada warga Jl. Burujul II RT 02 dan 03, RW 03, Kelurahan Cipedes, Kecamatan Cipedes, Kota Tasikmalaya telah dilaksanakan. Keberhasilan pelaksanaan kegiatan dapat dilihat dari antusias dan minat masyarakat yang tinggi, kunjungan dan liputan oleh media massa setempat, serta dukungan dari Pemerintah Kota Tasikmalaya melalui Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Tasikmalaya. Tiap set teknologi FONi yang dipasang pada pusat lokasi kegiatan berhasil menghasilkan panen kacang panjang sebanyak 2-3 kg dalam 48 hari masa tanam. produktivitas air yang dihasilkan pada kegiatan ini adalah sebesar 2,3 kg L⁻¹ dan produktivitas lahan adalah sebesar 2,9 kg m⁻². Bila kegiatan ini bergulir terus, diharapkan kebutuhan dan kecukupan nutrisi sayuran yang aman dan sehat bagi seluruh warga di kemudian hari dapat terpenuhi serta akan memperkuat citra Kota Tasikmalaya sebagai Kota Resik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) IPB University atas dukungan finansial dalam pelaksanaan kegiatan melalui Program Dosen Mengabdikan Pulang Kampung. Terima kasih juga diucapkan kepada Ketua RT 02 dan Ketua RT 03, RW 03, Kelurahan Cipedes, Kecamatan Cipedes, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, serta Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Tasikmalaya yang telah berpartisipasi dan turut mendukung pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia R, Waspodo RSB, Setiawan BI. 2020. Rancangan Sistem Irigasi Evaporatif untuk Tanaman Lada. *Jurnal Irigasi*. 15(1): 45-54. <https://doi.org/10.31028/ji.v15.i1.45-54>
- Ardiansyah, Setiawan BI, Arif C, Saptomo SK. 2019. Increasing water application efficiency at paddy field plot with application of evaporative irrigation (theoretical study). *Jurnal Irigasi*. 14(1): 47-54. <https://doi.org/10.31028/ji.v14.i1.46-53>
- Arif C, Setiawan BI, Saptomo SK, Taufik M, Saputra SFD, Ardiansyah, Mizoguchi M. 2021. Functional design of smart evaporative irrigation for mina-padi system in Indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 622: 012052. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/622/1/012052>
- Dewi VAK, Setiawan BI, Minasny B, Santoso R, Waspodo B. 2020. Performance of closed-type irrigation system at a greenhouse. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*. 22(4): 58-64.
- Dewi VAK, Setiawan BI, Waspodo RSB. 2017. Analisis Konsumsi Air Sayuran Organik dalam Rumah Tanaman. *Jurnal Irigasi*. 12(1): 37. <https://doi.org/10.31028/ji.v12.i1.37-46>
- [FAO] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2024. Family Farming Knowledge Platform. [Internet]. [Diakses pada: 02 Januari 2024]. Tersedia pada: <https://www.fao.org/family-farming/home/en>
- Fuadi NA, Purwanto MYJ, Tarigan SD. 2016. Kajian Kebutuhan Air dan Produktivitas Air Padi Sawah dengan Sistem Pemberian Air Secara SRI dan Konvensional Menggunakan Irigasi Pipa. *Jurnal Irigasi*. 11(1):23-32. <https://doi.org/10.31028/ji.v11.i1.23-32>
- Hasanah NAI, Setiawan BI, Arif C, Widodo S. 2015. Evaluasi Koefisien Tanaman Padi Pada Berbagai Perlakuan Muka Air. *Jurnal Irigasi*. 10(2):57-68. <https://doi.org/10.31028/ji.v10.i2.57-68>
- Hasanah NAI, Setiawan BI, Arif C, Widodo S. 2017. Muka Air Optimum Pada System Of Rice Intensification (SRI). *Jurnal Irigasi*. 12(1): 55-64. <https://doi.org/10.31028/ji.v12.i1.55-64>
- Hassan-Esfahani L, Torres-Rua A, McKee M. 2015. Assessment of optimal irrigation water allocation for pressurized irrigation system using water balance approach, learning machines, and remotely sensed data. *Agricultural Water Management*. 153: 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.02.005>
- Muharomah R, Setiawan BI, Purwanto MYJ. 2021. Model of evapotranspirative subsurface irrigation tested with water lettuce. Di dalam: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. hlm 0-7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/871/1/012037>
- Muharomah R, Setiawan BI, Purwanto MYJ, Liyantono. 2020. Temporal crop coefficients and water productivity of lettuce (*Lactuca sativa* L.) hydroponics in planthouse. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*. 22(1): 22-29.
- [SIMKI] Sistem Informasi Kekayaan Intelektual IPB. SIMKI 3182: Sistem Irigasi Evapotranspirasi Aliran Bawah Permukaan pada Budidaya Padi SRI dan Salibu. Tersedia pada: <https://ki.ipb.ac.id/Web/Paten/Detail/3182>
- [SIMKI] Sistem Informasi Kekayaan Intelektual IPB. SIMKI 3186: Sistem Irigasi Evapotranspiratif Bawah Permukaan Untuk Budidaya Sayuran Dalam Pot. Tersedia pada: <https://ki.ipb.ac.id/Web/Paten/Detail/3186>
- Sirait S, Saptomo SK, Purwanto MYJ. 2015. Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Irigasi Pipa Lahan Sawah Berbasis Tenaga Surya. *Jurnal Irigasi*. 10(1): 21-32. <https://doi.org/10.31028/ji.v10.i1.21-32>
- Urban Farming: Welcome To Urban Farming! <https://www.urbanfarming.org/welcome.html>