

## Pemberdayaan Kota Tasikmalaya dalam Budidaya Sayuran Menggunakan Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi)

Riani Muharomah<sup>1\*</sup>, Budi Indra Setiawan<sup>2</sup>, Eri Cahrial<sup>3</sup> dan Ade Hilman Juhaeni<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Sriwijaya

<sup>2</sup> Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University

<sup>3</sup> Program Studi Agribisnis, Universitas Siliwangi

<sup>4</sup> Program Studi Agroteknologi, Universitas Siliwangi

\*Corresponding author: [rianimuharomah@ft.unsri.ac.id](mailto:rianimuharomah@ft.unsri.ac.id)

Diterima: 20 Desember 2023 Revisi: 22 Desember 2023 Disetujui: 29 Desember 2023 Online: 30 Desember 2023

**ABSTRAK:** Dalam rangka pelaksanaan program Dosen Mengabdikan Inovasi (DMI) 2023, tiga universitas, yaitu IPB, UNSRI dan UNSIL berkolaborasi mendiseminasikan teknologi Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi) di Kota Tasikmalaya. FONi merupakan teknologi tepat guna yang mampu memberikan air dan nutrisi ke setiap tanam di dalam pot secara otomatis sesuai kebutuhan air tanaman aktual berdasarkan prinsip irigasi evapotranspiratif. Teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi irigasi mendekati 100% dan telah diregistrasi paten dengan nomor P00202215852. Program DMI ini selain menambah unit FONi di Madrasah Al-Manshur Tasikmalaya dan meningkatkan kemampuan SDM peserta di Jalan Burujul II, Kecamatan Cipedes Kota Tasikmalaya, juga memasang 1 unit FONi di laboratorium lapangan Kampus UNSIL Tasikmalaya untuk tujuan pendidikan dan pengembangan pada berbagai komoditas sayuran. Madrasah Al-Mashur dan penduduk di Jl. Burujul II Kota Tasikmalaya menanam cabe, tomat dan melon serta kangkung organik yang sudah dapat dipetik beberapa kali. Sementara itu, UNSIL menanam berbagai jenis sayuran organik termasuk sawi yang telah panen perdana dan sangat diminati pasar. FONi dapat menghasilkan sayuran organik yang berkesinambungan terutama untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Hal ini merupakan awal yang baik sebagai bukti bahwa teknologi FONi memiliki potensi dapat menggerakkan roda ekonomi masyarakat.

**Kata Kunci:** *Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi); teknologi irigasi; efisiensi irigasi; sayuran organik*

**ABSTRACT:** To implement the 2023 Dosen Mengabdikan Inovasi (DMI) programme, three universities, namely IPB, UNSRI and UNSIL, collaborated to disseminate the technology of Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi) in Tasikmalaya City. FONi is an appropriate technology that can automatically supply water and nutrients to each crop in a pot according to the crop's actual water requirements, based on the principle of evapotranspirative irrigation. This technology can increase irrigation efficiency by almost 100% and is registered under patent number P00202215852. This DMI programme, in addition to adding FONi units at Madrasah Al-Manshur Tasikmalaya and improving the human resource capacity of participants at Jalan Burujul II, Cipedes Sub-district, Tasikmalaya City, also installed 1 unit of FONi in the field laboratory at UNSIL Tasikmalaya Campus for training and development purposes on various vegetable commodities. Madrasah Al-Mashur and residents of Jl. Burujul II in Tasikmalaya City planted chillies, tomatoes, and melons, as well as organic kale, which has been harvested several times. Meanwhile, UNSIL is growing several types of organic vegetables, including mustard greens, which have had their first harvest and are in high demand in the market. FONi can produce sustainable organic vegetables, especially to meet consumer demand. This is a good start, proving that the FONi technology has the potential to drive the community's economy.

**Keywords:** *Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi); irrigation technology; irrigation efficiency; organic vegetables*

### PENDAHULUAN

Yayasan Al-Manshur Burujul (YMB) berlokasi di RW. 03, Kel. Cipedes, Kec. Cipedes, Kota Tasikmalaya. YMB diresmikan berdasarkan SK. Kemenhumkam No. AHU-0016222. AH.01.02 Tahun 2016 dan Akta Notaris nomor

241 tanggal 17 Maret 2016. YMB merupakan lembaga pendidikan Madrasah Ibtidaiyah (Gambar 1) yang berada di kompleks masjid Al-Manshur (Gambar 2) yang telah terbangun di awal 1960-an. Madrasah ini setiap tahun menerima siswa baru antara 25-50 orang dan

melaksanakan kegiatan pendidikannya di luar jam sekolah.

Madrasah ini mempunyai 3 ruang belajar, yaitu ruang kelas, ruang praktik dan atap terbuka (Gambar 3). Atap terbuka yang seluas  $\pm 80 \text{ m}^2$  ini akan dijadikan



Gambar 1. Madrasah Ibtidaiyah



Gambar 2. Masjid Al-Manshur



Gambar 3. Fertigasi Otomatis Nirdaya



Gambar 4. Model Budidaya Hortikultura

ruang terbuka hijau, yaitu ditanami hortikultura disamping sebagai medium pembelajaran juga sumber vitamin dan mineral khususnya bagi para warga madrasah.

Terdapat banyak lahan non-produktif baik dalam bentuk tanah terbuka atau berlapis semen yang sulit atau tidak mungkin dikonversi menjadi kebun produktif dengan teknik budidaya konvensional. Di satu sisi,

pemilik/pengelola lahan tidak mempunyai pengalaman bertani atau karena kesibukannya tidak memiliki waktu yang cukup untuk kegiatan budidaya tanaman. Lahan terbuka berlapis semen juga terdapat di atap Madrasah Al-Manshur Burujul yang dapat dikonversi menjadi lahan produktif dan menjadi sarana pembelajaran bagi warganya. Selain itu, untuk tujuan pendidikan dan pengembangan pada berbagai komoditas sayuran, inovasi teknologi *smart irrigation* baru namun sederhana yang dikembangkan oleh perguruan tinggi harus didiseminasikan ke perguruan tinggi lain maupun masyarakat luas.

Permasalahannya adalah 1) adakah teknologi tepat guna untuk pemanfaatan di lahan terbuka seperti itu tanpa membebani pemilik/pengelolanya dalam kegiatan budidaya tanaman; dan 2) apa saja keterampilan minimum pengelola agar mendapatkan hasil panen sesuai dengan yang diharapkannya. Dua masalah ini merupakan kegiatan utama dalam program pengabdian kepada masyarakat ini, yaitu: 1) Instalasi Fertigasi Otomatis Nirdaya (FONi); dan 2) Budidaya sayuran di lahan terbuka berlapis semen di Madrasah Al-Manshur Burujul dan Laboratorium Lapangan Fakultas Pertanian Universitas Siliwagi.

Teknologi Fertigasi Otomatis Nirdaya (FONi) yang ditawarkan mampu merubah lahan terbuka non produktif baik berupa permukaan tanah ataupun berlapis semen menjadi kebun produktif untuk menghasilkan sayuran. FONi dapat dibuat dan dipasang dengan cepat (*knock-down*). FONi telah terbukti dapat menjaga kelembaban tanah pada kisaran yang optimum bagi pertumbuhan tanaman. FONi mengalirkan air irigasi secara otomatis tanpa energi listrik sesuai dengan laju penyerapan air oleh akar tanaman tanpa terjadi kehilangan air/larutan nutrisi (efisiensi air mendekati 100%).

Kegiatan ini diharapkan dapat: 1) menyediakan sayuran yang dibutuhkan warga Tasikmalaya khususnya Madrasah Al-Manshur serta terbuka peluang mendapatkan manfaat ekonomi; 2) meningkatkan kemampuan warga dalam budidaya sayuran organik serta penanganan hasil panennya; 3) menghasilkan tenaga terampil dalam pembuatan, pemasangan, pengoperasian dan pemeliharaan FONi; 4) menjadi sarana penyebaran FONi lebih luas lagi; dan 5) meyakinkan masyarakat luas bahwa FONi sangat efektif dan efisien serta praktis dan murah. Kegiatan ini juga sangat berhubungan dengan SDGs nomor 2 (Zero Hunger) yaitu mengakhiri kelaparan, mencapai ketahanan pangan, memperbaiki nutrisi dan mempromosikan pertanian yang berkelanjutan.

Sebelumnya, melalui program Pengabdian Dosen Pulang Kampung 2022 oleh IPB, telah didesiminasikan model budidaya hortikultura menerapkan sistem FONi (gambar 3), dimana telah terpasang 1-unit FONi yang terdiri dari 24 pot tanaman (gambar 4). FONi menjaga level air di dalam setiap pot dengan menerapkan prinsip bejana berhubungan dinamis. Larutan nutrisi akan mengalir otomatis sesaat terjadi penurunan level air akibat diserap tanaman (evapotranspirasi). Setelah mengisi tandon nutrisi, pengguna FONi cukup memelihara tanaman saja agar tidak terkena hama dan penyakit. Hasil panen kacang panjang tumpangsari kangkung organik selama 90 hari masing-masing mencapai 18 kg dan 2 kg atau setara Rp. 1,390,405 (gambar 4). Hal ini meyakinkan bahwa penerapan FONi dalam skala yang lebih luas dan intensif disamping dapat memenuhi kebutuhan sayuran juga berpotensi mendatangkan manfaat ekonomi.

**METODE KEGIATAN**

Lokasi kegiatan ini bertempat di Kota Tasikmalaya tepatnya di Yayasan Al-Manshur Burujul (YMB), Jl. Burujul II No. 05 RT. 001 RW. 003 Kel. Nagarasari, Kec. Cipedes, Kota Tasikmalaya, dan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.

Untuk mencapai target program ini, aktivitas yang dilaksanakan adalah pemupukan dan pemeliharaan tanaman menggunakan FONi. Dalam aktivitas ini, terdapat beberapa tahapan kegiatan yang dilakukan yaitu 1) penyiapan bibit; 2) pembuatan dan pengisian larutan nutrisi; 3) penyiapan dan pengisian media tanam di polybag; 4) penanaman bibit di polybag; 5) penempatan polybag di setiap pot tanam; Kegiatan ini dilakukan oleh Tim DMI yang terdiri dari IPB, UNSRI, dan UNSIL, bersama-sama dengan warga setempat (mitra). Operasi FONi dilakukan oleh mitra setelah terlebih dahulu diberikan pelatihan dan pendampingan. Kegiatan pada aktivitas pemupukan dan pemeliharaan tanaman menggunakan FONi disajikan pada Gambar 5.



(a)



(b)

Gambar 5 Aktivitas pemupukan dan pemeliharaan

tanaman menggunakan FONi (a) penyiapan bibit, pembuatan dan pengisian larutan nutrisi, serta penyiapan dan pengisian media tanam di polybag; (b) penanaman bibit di polybag dan penempatan polybag di setiap pot tanam.

Kegiatan yang berlangsung pada aktivitas ini adalah kegiatan pemeliharaan tanaman, dan juga disusul dengan kegiatan pemetikan dan penanganan hasil panen.

Aktivitas dilanjutkan dengan konstruksi dan instalasi FONi di lahan praktik kampus UNSIL. Bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan FONi 100% tersedia di pasar lokal, serta perakitan FONi dilakukan secara *knock-down*.



Gambar 6 Konstruksi FONi di Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi



Gambar 7 FONi yang telah terpasang di lahan percobaan FP UNSIL

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian kegiatan pengabdian ini berisi penjelasan mengenai FONi, diskusi, dan petik hasil bersama. FONi telah teregistrasi Paten dengan nomor registrasi P00202215852. FONi 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. Karena itu, pengguna tidak harus petani tetapi siapa saja dapat bercocok tanam menggunakan FONi dengan berpedoman pada buku manualnya.

Kegiatan diikuti secara antusias oleh peserta warga RT.02. Pemberdayaan FONi ini sangat bermanfaat bagi warga. Dengan kegiatan ini warga menjadi mengerti cara menanam yang praktis dan mudah, tanpa harus menyiram tanaman. Warga setempat juga jadi bersemangat untuk membudidayakan tanaman baik sayur-sayuran maupun buah-buahan karena mendengar langsung penjelasan dari Tim DMI yang berhasil menanam dengan FONi dan menghasilkan produksi tanaman yang cukup baik. Harapannya warga dapat memenuhi sendiri kebutuhan sayur dalam rumah tangga.



(a)



(b)



(c)

Gambar 9 Pemantauan dengan CCTV program pelaksanaan DMI yang berpusat pada 3 tempat di Kota Tasikmalaya. (a) Halaman rumah penduduk Jl. Burujul II, No 29; (b) atap Madrasah Al-Manshur, Jl. Burujul II; dan (c) Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi (UNSIL)

Para peserta kegiatan DMI tidak hanya dijelaskan mengenai cara membuat FONi dan cara kerjanya, mereka juga dibukakan wawasan terkait ketahanan pangan, pemenuhan nutrisi, dan menjaga kesehatan keluarga dan 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.



Gambar 10 Melon hasil budidaya dengan teknologi FONi di halaman rumah penduduk Jl. Burujul II, No 29



Gambar 11 Budidaya hortikultura menggunakan teknologi FONi di atap Madrasah Al-Manshur, Jl. Burujul II

Kegiatan pengenalan FONi juga dilaksanakan di Fakultas Pertanian (FP) Universitas Siliwangi (UNSIL). Aplikasi FONi di UNSIL diterapkan untuk menanam berbagai jenis sayuran organik termasuk sawi yang telah panen perdana dan sangat diminati pasar. Sebelumnya, UNSIL menanamnya langsung di *polybag* yang disiram manual hampir setiap pagi dan sore serta menghadapi gangguan gulma. Budidaya hortikultura yang menggunakan cara manual untuk penyiraman di FP UNSIL sangat tidak efektif dan efisien. Hal ini dikarenakan banyak air dan pupuk yang terbuang dan tidak tepat sasaran. Belum lagi diperlukan SDM untuk melakukan perawatan tanaman. FONi dapat mengatasi permasalahan tersebut sehingga tanaman dapat tumbuh subur dan kebutuhan tenaga kerja pun turun drastis. FONi yang dikenalkan memberikan solusi untuk menjamin ketersediaan air irigasi serta penggunaannya yang efisien, menurunkan penggunaan daya listrik, dan meningkatkan produktivitas tenaga kerja dengan

meminimalisir keterlibatan operator. FONi dapat meningkatkan kapasitas dan menurunkan biaya produksi secara berkelanjutan, serta memenuhi kebutuhan air tanaman sesuai dengan laju evapotranspirasinya secara otomatis tanpa menggunakan daya listrik. Efisiensi irigasi/fertigasinya mendekati 100%.



Gambar 12 Penyiraman tanaman secara manual sebelum aplikasi FONi di FP UNSIL



Gambar 13 Budidaya tanaman setelah menggunakan teknologi FONi yang dikenalkan di Fakultas Pertanian UNSIL

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 respon tanaman yang diwakili oleh laju evaporasi dan evapotranspirasi (Ardiansyah et al., 2019). Evapotranspirasi referensi (ET<sub>0</sub>) 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).

FONi yang sudah terpasang di Laboratorium Lapangan FP UNSIL, terbukti mampu mengurangi penggunaan air irigasi namun dapat menghasilkan produksi yang sangat diminati pasar. Hal ini merupakan awal yang baik sebagai bukti bahwa teknologi FONi memiliki potensi dapat menggerakkan roda ekonomi masyarakat. Melalui kegiatan DMI ini diharapkan FONi segera bermanfaat bagi masyarakat luas serta diperoleh umpan balik bagi pengembangan berikutnya. Demikian juga, diharapkan keberadaan IPB-UNSRI-UNSIL menjadi lebih intensif lagi dalam mengatasi persoalan pangan dan pertanian di masyarakat. Selanjutnya, ketiga universitas bersepakat akan memperluas diseminasi FONi, selain menambah unit FONi di UNSIL dan Madrasah Al-Mashur juga akan mengajak Dinas Pertanian setempat menerapkan FONi di kebun yang dikelolanya serta bersama-sama memperkenalkan FONi kepada masyarakat yang lebih luas lagi.



Gambar 14 Tanaman Pakcoy hasil budidaya dengan teknologi FONi di FP UNSIL berhasil dipasarkan ke salah satu Supermarket di Kota Tasikmalaya



Gambar 8 Monitoring hasil FONi di Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi

## PENUTUP

Pelaksanaan diseminasi Fertigator Otomatis Nirdaya (FONi) di Kota Tasikmalaya telah dilakukan terpusat di tiga tempat yaitu di atap Madrasah Al-Manshur, Jl. Burujul II; di halaman rumah penduduk Jl. Burujul II, No 29; dan Laboratorium Lapangan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi. Program DMI ini selain menambah unit FONi di Madrasah Al-Manshur Tasikmalaya dan meningkatkan kemampuan SDM peserta di Jalan Burujul II, Kecamatan Cipedes Kota Tasikmalaya, juga memasang 1-unit FONi di laboratorium lapangan Kampus UNSIL Tasikmalaya untuk tujuan pendidikan dan pengembangan pada berbagai komoditas sayuran. Keberhasilan pelaksanaan kegiatan dapat dilihat dari antusias dan minat masyarakat yang tinggi, dan hasil produksi tanaman budidaya dengan teknologi FONi yang sangat diminati pasar. 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 termanfaatkan, kini dapat digunakan untuk menghasilkan tanaman dan memproduksi sendiri kebutuhan sayuran keluarga dengan mempraktekan teknologi FONi ini.

Pemerintah setempat juga 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

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Wasposito, R.S.B., Setiawan, B.I., 2020. Rancangan Sistem Irigasi Evaporatif untuk Tanaman Lada. *J. Irig.* 15, 45. <https://doi.org/10.31028/ji.v15.i1.45-54>
- Ardiansyah, Setiawan, B.I., Arif, C., Saptomo, S.K., 2019. Increasing water application efficiency at paddy field plot with application of evaporative irrigation (theoretical study). *J. Irig.* 14, 47–54.
- Arif, C., Setiawan, B.I., Saptomo, S.K., Taufik, M., Saputra, S.F.D., 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>

- Fuadi, N.A., Purwanto, M.Y.J., Tarigan, S.D., 2016. Kajian Kebutuhan Air dan Produktivitas Air Padi Sawah dengan Sistem Pemberian Air Secara SRI dan Konvensional Menggunakan Irigasi Pipa. *J. Irig.* 11, 23. <https://doi.org/10.31028/ji.v11.i1.23-32>
- Hasanah, N.A.I., Setiawan, B.I., Arif, C., Widodo, S., 2017. Muka Air Optimum Pada System Of Rice Intensification (SRI). *J. Irig.* 12, 55. <https://doi.org/10.31028/ji.v12.i1.55-64>
- Hasanah, N.A.I., Setiawan, B.I., Arif, C., Widodo, S., 2015. Evaluasi Koefisien Tanaman Padi Pada Berbagai Perlakuan Muka Air. *J. Irig.* 10, 57. <https://doi.org/10.31028/ji.v10.i2.57-68>
- 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. *Agric. Water Manag.* 153, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.02.005>
- Sirait, S., Saptomo, S.K., Purwanto, M.Y.J., 2015. Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Irigasi Pipa Lahan Sawah Berbasis Tenaga Surya. *J. Irig.* 10, 21. <https://doi.org/10.31028/ji.v10.i1.21-32>