

## **Pemberdayaan Petani Cabai melalui Inovasi Solar Drip Fertigation System Berbasis POC *Morinda citrifolia* L. di Desa Biting Kabupaten Jember**

**Ahmad Royhanur Rizki<sup>1</sup>, Rani Aprillia Rahmawati<sup>2</sup>, Thania Malikal Bulgis<sup>3</sup>, Rizky Rahmadhani<sup>4</sup>, Mohammad Rafi Firmansyah<sup>5</sup>, Bagus Novan Tri Ayudha<sup>6</sup>, Muhammad Akeyla Yahya<sup>7</sup>, Agrippin Parhabistma Khairada<sup>8</sup>**

*<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup> Universitas Jember, Indonesia*

### **Corresponding Author**

**Nama Penulis:** Ahmad Royhanur Rizki

**E-mail:** [royhanriski8@gmail.com](mailto:royhanriski8@gmail.com)

### **Abstrak**

*Program Mahasiswa Berdesa (PROMAHADESA) 2025 di Desa Biting, Kabupaten Jember, bertujuan memberdayakan petani cabai melalui penerapan Solar Drip Fertigation System yang dipadukan dengan Pupuk Organik Cair (POC) dari *Morinda citrifolia* L. Petani cabai menghadapi permasalahan kekeringan, ketergantungan pada pupuk kimia mahal, serta serangan *Fusarium oxysporum*. Program ini mengenalkan irigasi tetes bertenaga surya terintegrasi dengan POC mengkudu yang mudah ditemukan dan ramah lingkungan. Kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan, perakitan alat, serta demplot. Hasil monitoring menunjukkan kebutuhan air pada tanaman dapat terpenuhi, suplai nutrisi tanaman terjaga, serta penurunan gejala kelayuan. Inovasi ini memberikan hasil yang baik, serta dapat mendukung pertanian berkelanjutan, dan memperkuat ketahanan lokal.*

**Kata kunci** - cabai, irigasi, fertigasi, pupuk, POC

### **Abstract**

*The 2025 Village Student Program (PROMAHADESA) in Biting Village, Jember Regency, aims to empower chili farmers through the implementation of the Solar Drip Fertigation System combined with Liquid Organic Fertilizer (POC) from *Morinda citrifolia* L. Chili farmers overcome the problems of drought, dependence on expensive chemical fertilizers, and *Fusarium oxysporum* attacks. This program introduces solar-powered drip irrigation integrated with the readily available and environmentally friendly noni POC. Activities include outreach, training, tool assembly, and demonstration plots. Monitoring results show that the air needs of plants can be met, the supply of plant nutrients is maintained, and wilting symptoms are reduced. This innovation produces good results, and can support sustainable agriculture and strengthen local resilience.*

**Keywords** - chili, irrigation, fertigation, fertilizer, POC

## PENDAHULUAN

Desa Biting berlokasi di Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Desa Biting mengandalkan komoditas cabai sebagai salah satu sumber utama pendapatan mereka karena nilai jual cabai yang lebih tinggi dari beberapa komoditas yang lain. Pada lahan mitra petani yang berada di Desa Biting memiliki luas lahan sekitar 200 m<sup>2</sup> yang biasanya digunakan untuk budidaya cabai dengan populasi tanaman sekitar 3200 tanaman. Tanaman cabai yang dibudidayakan yaitu cabai rawit varietas Sret dengan rata-rata hasil panen bisa mencapai sekitar 17 ton/ha.

Permasalahan yang dihadapi oleh petani cabai di Desa Biting yaitu keterbatasan air ketika musim kemarau tiba, sehingga tanaman cabai kurang mendapatkan pasokan air yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Air merupakan kebutuhan esensial bagi tanaman, sehingga kekurangan pasokan air yang signifikan dapat mengganggu berbagai aspek proses fotosintesis dan metabolisme tanaman (Lestari dkk., (2023). Permasalahan berikutnya yaitu kebutuhan pupuk cukup tinggi terutama pupuk kimia yang terbatas dan harga pupuk yang juga semakin mahal sehingga dibutuhkan biaya yang lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Menurut Pirsouw dkk (2022) Keterbatasan akses terhadap input seperti pupuk akibat terganggunya rantai pasok dan meningkatnya harga menyebabkan petani mengalami kesulitan untuk memperoleh serta mengaplikasikan pupuk sesuai dengan dosis yang direkomendasikan. Selain itu serangan organisme pengganggu tanaman seperti *Fusarium oxysporum* dapat menyebabkan pembuluh xilem tanaman tersumbat dan menyebabkan aliran nutrisi yang diserap melalui akar terganggu hingga menyebabkan kelayuan dan akhirnya mati, selain *Fusarium oxysporum* yang mudah menyebar dapat menimbulkan produktivitas menurun hingga gagal panen (Abdila & Maduratna., 2021).

Pada Program Mahasiswa Berdesa (PROMAHADESA) ini, Berdasarkan permasalahan yang dihadapi mitra, maka diperlukan solusi berupa penerapan *Solar Drip Fertigation System* Berbasis POC *Morinda citrifolia* L. untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit. Adanya penerapan *Solar Drip Fertigation System* berbasis POC (Pupuk Organik Cair) *Morinda citrifolia* dapat menjadi strategi dalam meningkatkan produktivitas cabai dengan mengatasi keterbatasan air di musim kemarau melalui distribusi air melalui drip fertigasi sekaligus memenuhi kebutuhan nutrisi atau unsur hara melalui penggunaan POC (Pupuk Organik Cair) dari buah mengkudu yang lebih ekonomis dan dapat selalu tersedia karena petani dapat membuatnya sendiri dengan bahan-bahan yang mudah ditemukan. Fertigasi merupakan metode pemberian pupuk dalam bentuk larutan yang dimasukkan ke dalam sistem irigasi, sehingga air dan unsur hara dapat disalurkan secara bersamaan langsung ke zona perakaran tanaman, biasanya menggunakan sistem irigasi tetes atau mikroirigasi (Sun dkk., 2022). Selain itu pengaplikasian POC (Pupuk Organik Cair) *Morinda citrifolia* atau mengkudu juga dapat mengendalikan organisme pengganggu tanaman seperti *Fusarium oxysporum* serta mampu mengurangi persentase tanaman layu (Khumaira dkk., 2023). Dengan demikian, program ini tidak hanya berfokus pada penyelesaian masalah kebutuhan air, kebutuhan pupuk dan serangan organisme pengganggu tanaman, tetapi juga pada penerapan teknologi ramah lingkungan yang dapat diadopsi oleh petani secara luas.

## METODE

Kegiatan Program Mahasiswa Berdesa dilaksanakan di desa Biting dengan tahapan kegiatan berupa sosialisasi, pelatihan, dan implementasi melalui demplot. Sosialisasi dilakukan dengan mengadakan perkumpulan dan memberikan materi atau informasi mengenai inovasi *Solar Drip Fertigation System* dan POC morinda atau mengkudu kepada petani sasaran. Selanjutnya pelatihan, persiapan, dan pembuatan alat *Solar Drip Fertigation System* serta pembuatan POC mengkudu. Alat yang telah siap langsung diimplementasikan ke lahan sesuai dengan modul dan Standar Operasional Prosedur (SOP) dan pupuk dapat diaplikasikan sesuai dosis yang dianjurkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi program kerja PROMAHADESA Biting 2025 sebagai bentuk pengenalan awal terhadap rangkaian kegiatan pemberdayaan yang akan dijalankan oleh tim mahasiswa. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep teknologi irigasi tetes berbasis tenaga surya yang terintegrasi dengan pemanfaatan pupuk organik cair dari buah mengkudu kepada para petani setempat. Sosialisasi dimulai dengan pemaparan latar belakang program, urgensi penerapan teknologi fertigasi ramah lingkungan, serta manfaat penggunaan POC buah mengkudu terhadap pertumbuhan tanaman, khususnya cabai. Penyampaian materi dilakukan secara komunikatif dan interaktif untuk memastikan para petani dapat memahami gagasan yang disampaikan.



**Gambar 1.**

Sosialisasi Program PROMAHADESA 2025

Pupuk organik cair (POC) merupakan larutan yang memiliki kandungan unsur hara N, P, K, S, Ca, Mn, dan bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman yang berasal dari bahan - bahan organik seperti sisa tanaman, kotoran hewan, maupun sampah rumah tangga (Khumaira dkk., 2023). Proses pembuatan pupuk dengan menyiapkan bahan berupa buah mengkudu, air leri, EM4 yang kemudian difermentasi pada wadah berupa galon bekas. Masa fermentasi berkisar 10-14 hari sampai larutan menunjukkan ciri - ciri keberhasilan fermentasi. Menurut Widyabudiningsih dkk (2021)., waktu fermentasi terbaik yaitu selama 10-14 hari, setelah itu tidak memberikan kenaikan unsur hara yang berarti. indikator keberhasilan pada Pupuk Organik Cair (POC) adalah warna cairan coklat kekuningan, pH normal, bau cairan seperti tape, terdapat jamur putih di permukaan larutan, dan tidak terdapat ulat pada cairan.



**Gambar 2.**

Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair

*Solar Drip Fertigation System* merupakan sistem yang menggabungkan irigasi tetes dan pemupukan dengan sumber energi utama berasal dari energi matahari. Pemanfaatan energi matahari

dalam sistem ini dilakukan melalui penggunaan Solar PV System sebagai sumber daya untuk mengoperasikan pompa. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Solar PV Sistem) ini dirancang untuk mendukung pemupukan tanaman cabai, khususnya dalam penyemprotan pupuk menggunakan sistem irigasi tetes dengan pompa air. Energi matahari yang ditangkap oleh panel surya (PV) diubah menjadi listrik arus searah (DC), yang kemudian dialirkan ke *solar charge controller*(SCC). Alat ini berfungsi mengatur aliran daya untuk pengisian baterai, memastikan baterai terisi dengan aman dan optimal tanpa *overcharging* atau *over-discharging*. Menurut Sikumbang (2024) Solar Charge Controller (SCC) merupakan alat penghubung antara panel fotovoltaik (PV) dan sistem penyimpanan energi (umumnya baterai) yang berfungsi mengatur aliran daya agar proses pengisian berlangsung aman serta pemanfaatan energi dapat berjalan secara optimal. Setelah pompa mendapatkan pasokan listrik, air dan pupuk cair dapat dialirkan melalui pipa dan disebarakan secara perlahan ke tanaman cabai melalui sistem tetes.



**Gambar 3.**

Proses Pembuatan Alat Solar Drip Fertigation

Penerapan *Solar Drip Fertigation System* berbasis pupuk organik cair dari buah mengkudu dilaksanakan setelah semua alat dan bahan siap. Alat *Solar Drip Fertigation System* yang terdiri dari panel surya, kotak komponen sistem dan drum sebagai penampung air nutrisi dari pupuk organik cair untuk fertigasi diletakkan berdampingan di pinggir lahan yang terkena sinar matahari sepanjang hari. Energi yang dihasilkan panel surya sangat dipengaruhi oleh intensitas radiasi matahari yang mengenai permukaannya. Oleh sebab itu, orientasi (azimuth) dan sudut kemiringan (tilt) panel menjadi faktor utama yang menentukan besarnya fluks radiasi efektif serta jumlah energi yang dapat diproduksi (Alfaridzi kk., 2020). Peletakan alat pada tempat yang terkena sinar sepanjang hari bertujuan agar panel surya mendapatkan sumber energi yang cukup untuk menghasilkan listrik yang nantinya akan disimpan pada baterai agar pompa yang berfungsi sebagai pengalir air dapat beroperasi dengan baik.



**Gambar 4.**

Implementasi Alat

Dalam kegiatan ini dilakukan monitoring dan evaluasi alat untuk mengetahui efektifitas keberhasilan pelaksanaan program kegiatan. Monitoring alat dilakukan setiap minggu oleh tim PROMAHADESA Universitas Jember untuk memberikan jaminan keberlanjutan program kepada petani cabai desa Biting. Penerapan irigasi tetes dalam budidaya tanaman dapat menjadi solusi dalam mengatasi kebutuhan air ketika musim kemarau serta efisiensi pemberian air yang disesuaikan dengan kebutuhan optimal pada setiap tanaman (Witman, 2021). Selain itu, pada program PROMAHADESA mengaplikasikan pembangkit listrik tenaga surya dalam budidaya tanaman untuk mengoperasikan irigasi tetes secara otomatis. Inovasi *solar drip fertigation system* dapat mempermudah petani untuk menghemat penggunaan air dan penggunaan energi listrik dalam kegiatan penyiraman tanaman sehingga pemanfaatan air dan waktu penyiraman lebih efektif (Fakhrah dkk., 2022).



**Gambar 5.**  
Monitoring dan Evaluasi Alat

## KESIMPULAN

Pelaksanaan Program Mahasiswa Berdesa (PROMAHADESA) 2025 di Desa Biting dengan fokus pengabdian berupa Pemberdayaan Petani Cabai melalui Inovasi *Solar Drip Fertigation System* Berbasis POC *Morinda citrifolia* L. di Desa Biting Kabupaten Jember mampu memberikan dampak dan menunjukkan hasil yang baik dalam mendukung penanganan kekurangan air, keterbatasan nutrisi tanaman, dan meminimalisir serangan organisme pengganggu seperti *Fusarium oxysporum*. Beberapa hambatan dan masalah dapat ditangani melalui partisipasi petani dan masyarakat serta berbagai pihak. Dengan demikian tujuan program ini yaitu penanganan keterbatasan air di musim kemarau, keterbatasan nutrisi tanaman, dan meminimalisir serangan *Fusarium oxysporum* telah tercapai, dan akan terus berlanjut melalui penguatan kapasitas lokal dan para *stakeholder*.

Berbagai saran perlu dilakukan sebagai bentuk tindak lanjut yaitu seperti pengembangan alat *Solar Drip Fertigation System* lebih lanjut dan peningkatan pemeliharaan untuk mempertahankan kinerja operasional alat, serta variasi penggunaan bahan pupuk organik cair (POC) dapat dilakukan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada LP2M Universitas Jember yang telah memberikan dukungan dan bantuan dana untuk merealisasikan program ini. Terimakasih juga kami sampaikan kepada Pemerintah Desa Biting atas dukungan dalam kegiatan program serta para petani yang ikut aktif dalam mendukung dan berpartisipasi dalam program. Dukungan dan partisipasi berbagai pihak menjadi kunci dalam berjalannya suatu program hingga dapat berhasil yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat

## DAFTAR PUSTAKA

Abdila, A. N., & Maduratna, M. (2021). Uji Efektivitas Fungisida Nabati (Kombinasi Tepung Jagung

---

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

- dan Ekstrak Daun Sirsak) Dalam Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium Oxysporum*) Pada Tanaman Cabai. *Holistic Science*, 1(1), 17-20.
- Alfaridzi, S. M., Nugroho, A., & Sinuraya, E. W. (2020). Perencanaan pembangkit listrik tenaga surya dengan menggunakan software etap v.12.6 di departemen teknik industri universitas diponegoro. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 9(2), 143-147.
- Fakhrah, F., Unaida, R., Faradhillah, F., Ustrati, K., & Wati, M. (2022). Analisis Efektivitas Penyaluran Air Melalui Penerapan Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Pada Tanaman Cabai Di Lahan Kering. *Jurnal Agrium*, 19(3), 240-247.
- Lestari, D., Krismiratsih, F., CNAWP, R. P., Andriani, M., & Syahniar, T. M. (2023). Karakteristik Fisiologis Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Var. *saccharata* Sturt) pada Kondisi Kekurangan Air dan Aplikasi Pupuk Kalium: Physiological Characteristics of Sweet Corn (*Zea mays* L. Var. *saccharata* Sturt) Under Water Shortage Conditions of Potassium Fertilizer. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 23(2), 152-156.
- Pirsouw, K., Sopamena, J. F., & Palembang, S. P. (2022). Dampak pandemi covid -19 terhadap pendapatan petani padi sawah (*oryza sativa* l.) di desa waihatu kabupaten seram bagian barat. *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, Dan Agama*, 8(2), 514-525.
- Rahma, M. Y., Nurrohmah, N., & Hasanah, N. (2023). Growth response and yield of eggplant (*solanum melongena* l.) to application of liquid organic fertilizer extract of noni fruit (*morinda citrifolia* l.) in lebak swamp land. *Jurnal Agrotek Ummat*, 10(1), 55-65.
- Sikumbang, R. W. (2024). Analisis efisiensi solar charge controller menggunakan integrasi numerik dengan matlab simulink. *Kurvatek*, 9(2), 127-134.
- Sun, X., Li, Y., Heinen, M., Ritzema, H., Hellegers, P., & Dam, J. v. (2022). Fertigation strategies to improve water and nitrogen use efficiency in surface irrigation system in the north china plain. *Agriculture*, 13(1), 17.
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihatunnisa, S., Riniati, R., Djenar, N. S., ... & Abdilah, F. (2021). Pembuatan dan pengujian pupuk organik cair dari limbah kulit buah-buahan dengan penambahan bioaktivator EM4 dan variasi waktu fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA)*, 4(1), 30-39.
- Witman, S. (2021). Penerapan metode irigasi tetes guna mendukung efisiensi penggunaan air di lahan kering. *Jurnal Triton*, 12(1), 20-28.