

## INTISARI

### **PEMANFAATAN *CONCENTRATED PHOTOVOLTAIC* (CPV) PADA SISTEM AGRI-PV BERBASIS AEROPONIK UNTUK TANAMAN CABAI (*CAPSICUM FRUTESCENS*)**

Sektor pertanian Indonesia menghadapi tantangan iklim dan ketergantungan pada energi fosil penyebab emisi. Penelitian ini mengintegrasikan *Concentrated Photovoltaic* (CPV) dengan aeroponik untuk budidaya cabai (*Capsicum frutescens*). Fokus utamanya adalah manajemen energi dan otomatisasi penyiraman. Sistem dirancang untuk membandingkan kinerja CPV dan PV konvensional sebagai sumber energi. Implementasi *Fuzzy Logic Controller* (FLC) untuk pengaturan penyiraman adaptif berbasis suhu dan kelembapan, serta *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan *real-time*, juga diuji. Hasil pengujian menunjukkan CPV menghasilkan energi harian lebih tinggi dengan rata-rata harian sebesar 150,19 Wh dibanding PV konvensional yang hanya sebesar 136,67 Wh. Interval penyiraman 80 menit terbukti paling efisien, meminimalkan konsumsi energi dan menghasilkan pertumbuhan cabai optimal dengan akar sehat, daun rimbun, dan bakal bunga. Potensi implementasi skala besar membutuhkan minimal dua modul CPV dengan estimasi energi yang dihasilkan 300,38 Wh dengan perkiraan biaya Rp 2.766.000,00. Studi ini berkontribusi pada pengembangan pertanian bebas emisi, efisien, dan berkelanjutan berbasis energi terbarukan.

Kata Kunci: Agri-PV, Aeroponik, Concentrated Photovoltaic (CPV), Fuzzy Logic Controller (FLC), Internet of Things (IoT), *Capsicum frutescens*.

## ABSTRACT

*The Indonesian agricultural sector faces climate challenges and dependence on fossil fuels, which cause emissions. This study integrates Concentrated Photovoltaic (CPV) with aeroponics for the cultivation of *Capsicum frutescens* (chili peppers). The main focus is on energy management and irrigation automation. The system is designed to compare the performance of CPV and conventional PV as energy sources. The implementation of a Fuzzy Logic Controller (FLC) for adaptive irrigation control based on temperature and humidity, as well as the Internet of Things (IoT) for real-time monitoring, was also tested. Test results showed that CPV generated higher daily energy with an average of 150,19 Wh compared to conventional PV, which only produced 136,67 Wh. An irrigation interval of 80 minutes proved to be the most efficient, minimizing energy consumption and resulting in optimal chili growth with healthy roots, lush leaves, and flower buds. Large-scale implementation requires a minimum of two CPV modules, with an estimated energy output of 300,38 Wh and an estimated cost of Rp 2,766,000.00. This study contributes to the development of emission-free, efficient, and sustainable agriculture based on renewable energy.*

*Keywords: Agri-PV, Aeroponics, Concentrated Photovoltaic (CPV), Fuzzy Logic Controller (FLC), Internet of Things (IoT), *Capsicum frutescens**