

ABSTRAK

Hama wereng coklat masih menjadi ancaman serius bagi produktivitas padi nasional. Penggunaan perangkat pengusir hama berbasis ultrasonik dan *Internet of things* menawarkan solusi ramah lingkungan, namun membutuhkan pasokan listrik kontinu yang sulit dijangkau di area persawahan terpencil. Penelitian ini difokuskan pada analisis kinerja sistem tenaga surya sebagai catu daya prototipe, mencakup parameter daya keluaran panel, efisiensi konversi, variasi tegangan, kontinuitas suplai, *State of Charge (SoC)* baterai, serta tingkat kecukupan energi. Metode kuantitatif deskriptif dengan eksperimen lapangan diterapkan selama lima hari di areal persawahan Kecamatan Pallangga, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Sistem yang diuji terdiri dari panel surya 60 Wp, *solar charge controller*, dan baterai 12 V 12 Ah. Pengambilan data tegangan, arus, dan daya dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari. Data uji coba memperlihatkan bahwa panel mampu menghasilkan tegangan antara 11,14 V hingga 15,89 V dengan daya puncak tertinggi mencapai 40,20 W dan rata-rata efisiensi konversi sebesar 11,97%. Analisis variasi tegangan harian menunjukkan nilai minimum (V_{min}) tercatat sebesar 11,14 V, nilai maksimum (V_{max}) sebesar 15,89 V, serta nilai rata-rata harian ($V_{rata-rata}$) yang bergerak pada rentang 12,91 V hingga 13,55 V. Sistem terbukti mampu beroperasi secara kontinu selama 9 jam per hari tanpa mengalami gangguan. Energi rata-rata yang dihasilkan panel mencapai 180,92 Wh per hari, sementara konsumsi energi beban prototipe tercatat hanya 79,20 Wh per hari, sehingga tingkat kecukupan energi rata-rata mencapai 228,44%. Selain itu, nilai SoC baterai terpantau berada pada rentang aman 29,1% hingga 100%. Berdasarkan temuan tersebut, sistem tenaga surya yang dirancang terbukti mampu memenuhi kebutuhan energi prototipe secara mandiri, andal, dan stabil untuk mendukung pengoperasian alat pengusir hama wereng di kondisi lapangan.

Kata Kunci: sistem tenaga surya, wereng coklat, *Internet of Things*, ultrasonik adaptif, kecukupan energi.