

**RANCANG BANGUN SISTEM LED GROW LIGHT
BERBASIS SOLAR PANEL UNTUK
PERCEPATAN PERTUMBUHAN TANAMAN
PAKCOY DENGAN *HYDROPONIC TOWER
SYSTEM* (HTS)**



Dosen Pembimbing:

1. Dr. Renny Eka Putri, S.TP. M.P
2. Dr. Omil Charmyn Chatib, S.TP, M.Si

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

RANCANG BANGUN SISTEM LED GROW LIGHT BERBASIS SOLAR PANEL UNTUK PERCEPATAN PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY DENGAN HYDROPONIC TOWER SYSTEM (HTS)

Siti Nurhaliza¹, Renny Eka Putri², Omil Charmyn Chatib²

¹*Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Limau
Manis – Padang, 25163*

²*Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Limau
Manis – Padang, 25163*

ABSTRAK

Peningkatan urbanisasi yang pesat telah menyebabkan berkurangnya lahan pertanian produktif, mendorong perlunya inovasi pertanian modern yang efisien dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem LED *grow light* menggunakan Pembangkit Tenaga Surya (PLTS) dalam mendukung pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan metode *Hydroponic Tower System* (HTS) di dalam *greenhouse*. Sistem PLTS ini memanfaatkan potensi energi surya di daerah Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman. Penelitian dilakukan dengan membandingkan pertumbuhan tanaman antara perlakuan sistem LED *grow light* dan tanaman kontrol tanpa LED. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, dan jumlah daun. Sistem ini mengintegrasikan cahaya alami dengan pencahayaan buatan dari LED selama 3 jam saat malam hari untuk memperpanjang durasi fotosintesis tanaman. Intensitas cahaya matahari maksimal sebesar 1180,26 W/m² dengan daya listrik dihasilkan sekitar 3045,07 watt. Efisiensi panel surya rata-rata mencapai 20% dengan daya puncak terjadi pada pukul 11.00–12.00 WIB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang diberi pencahayaan tambahan LED memiliki pertumbuhan yang lebih baik secara signifikan dibanding tanaman kontrol. Analisis biaya menunjukkan bahwa sistem ini memerlukan investasi awal yang cukup tinggi, namun memiliki potensi keuntungan melalui peningkatan produktivitas dan kualitas hasil panen yang bebas pestisida. Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan energi terbarukan dalam sistem pertanian modern dapat menjadi solusi praktis, efisien, dan berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan pangan di wilayah perkotaan.

Kata Kunci : Efisiensi Energi, Hidroponik, *Greenhouse*, LED *Grow light*, Panel Surya, Pakcoy.



DESIGN OF SOLAR PANEL BASED LED GROW LIGHT SYSTEM TO ACCELERATE THE GROWTH OF PAKCOY PLANT WITH HYDROPONIC TOWER SYSTEM (HTS)

Siti Nurhaliza¹, Renny Eka Putri², Omil Charmyn Chatib²

¹*Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas,
Limau Manis – Padang, 25163*

²*Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas,
Limau Manis – Padang, 25163*

ABSTRACT

The rapid urbanization has significantly reduced the availability of productive agricultural land, thereby necessitating modern, efficient, and environmentally friendly agricultural innovations. This study aims to design an LED grow light system powered by a Solar Power Plant (PLTS) to support the growth of pakcoy (*Brassica rapa* L.) using the Hydroponic Tower System (HTS) within a greenhouse. The PLTS system harnesses solar energy potential in the Lubuk Alung area, Padang Pariaman Regency. The research compares plant growth between those exposed to supplemental LED lighting and control plants without LED exposure. Observed parameters include plant height, leaf length, leaf width, and number of leaves. The system combines natural sunlight with 3 hours of LED lighting at night to extend the photosynthesis period. Maximum solar irradiance reached 1180.26 W/m², generating approximately 3045.07 watts of power. The solar panel's average efficiency was 20%, with peak output occurring between 11:00 AM and 12:00 PM. Results show that plants under supplemental LED lighting exhibited significantly better growth than the control group. Despite its relatively high initial cost, the system offers economic potential through increased productivity and pesticide-free crop quality. This study demonstrates that integrating renewable energy into modern agriculture can be a practical, efficient, and sustainable solution for meeting urban food demands.

Key Words : Energy Efficiency, Hydroponics, Greenhouse, LED Grow Lights, Solar Panels, Pakcoy.