

ABSTRAK
OPTIMASI KINERJA SISTEM PENGERINGAN CABAI BERBASIS
PANEL SURYA DITINJAU DARI EFISIENSI ENERGI

(Muhammad Rizki Anugrah, 2025 : 96 Halaman, 15 Tabel, 23 Gambar)

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja sistem pengering cabai berbasis panel surya dengan meninjau variasi temperatur operasi terhadap efisiensi termal, laju pengeringan, dan konsumsi energi. Sistem pengering yang digunakan memanfaatkan panel surya tipe monokristalin dan polikristalin sebagai sumber energi utama, dikombinasikan dengan blower dan elemen pemanas untuk mempertahankan suhu pengering.

Pengujian dilakukan dengan tiga variasi temperatur operasi, yaitu 40°C, 50°C, dan 60°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu 60°C merupakan temperatur operasi paling optimal. Pada suhu ini diperoleh efisiensi termal tertinggi sebesar 73,46%, laju pengeringan sebesar 1,9389 kg/jam·m², dan *Specific Energy Consumption* (SEC) terendah sebesar 2127,09 kJ/kg air. Selain itu, suhu bola kering dan bola basah juga dianalisis untuk mendukung evaluasi performa termal sistem. Penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa peningkatan temperatur mempercepat laju pengeringan dan meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan. Namun, efisiensi panel surya justru cenderung menurun pada suhu tinggi. Oleh karena itu, efisiensi sistem pengering secara menyeluruh lebih penting untuk diperhatikan dibandingkan efisiensi panel surya itu sendiri.

Sebagai rekomendasi, penelitian menyarankan pengembangan sistem kontrol suhu otomatis, penerapan material penyimpan panas (*PCM*), serta kajian lanjut terhadap kelembaban relatif dan laju alir udara. Pengering berbasis panel surya terbukti layak sebagai solusi berkelanjutan untuk pascapanen hasil pertanian di wilayah tropis seperti Indonesia.

Kata kunci: *Panel surya, pengeringan cabai, efisiensi energi, temperatur operasi, sistem pengering tenaga surya.*

ABSTRACT
**PERFORMANCE OPTIMIZATION OF A SOLAR PANEL-BASED CHILI
DRYING SYSTEM IN TERMS OF ENERGY EFFICIENCY**

(Muhammad Rizki Anugrah, 2025: 96 Pages, 15 Tables, 23 Figures)

This study aims to optimize the performance of a solar panel-based chili drying system by evaluating the effects of operating temperature variations on thermal efficiency, drying rate, and energy consumption. The drying system utilizes monocrystalline and polycrystalline solar panels as the primary energy sources, combined with a blower and heating elements to maintain drying temperature.

Experiments were conducted at three different operating temperatures: 40°C, 50°C, and 60°C. The results indicate that 60°C is the most optimal operating temperature. At this temperature, the highest thermal efficiency of 73.46% was achieved, along with a drying rate of 1.9389 kg/h·m² and the lowest *Specific Energy Consumption* (SEC) of 2127.09 kJ/kg of water. Additionally, *dry-bulb* and *wet-bulb* temperatures were analyzed to support the thermal performance evaluation of the system.

This study reinforces previous findings that increasing the temperature accelerates the drying rate and improves the overall efficiency of the system. However, the efficiency of the solar panels tends to decrease at higher temperatures. Therefore, the overall efficiency of the drying system should be prioritized over the efficiency of the solar panels alone.

As a recommendation, the study suggests the development of an automatic temperature control system, the implementation of *phase change materials* (PCM) for heat storage, and further investigation into relative humidity and air flow rate. Solar panel-based dryers are proven to be a viable and sustainable post-harvest solution for agricultural products in tropical regions such as Indonesia.

Keywords: *Solar panel, chili drying, energy efficiency, operating temperature, solar-powered drying system.*