

INTISARI

Skripsi ini membahas rancang bangun dan efektivitas *solar dryer* aktif tipe langsung untuk meningkatkan mutu biji kakao (*Theobroma cacao L.*). Latar belakang penelitian ini adalah penurunan produktivitas kakao di Indonesia akibat penanganan pascapanen yang belum optimal, khususnya proses pengeringan yang rentan terhadap kontaminasi dan fluktuasi cuaca, sehingga menghasilkan biji kakao dengan kadar air tinggi (51-60%) yang mudah rusak.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi kinerja *solar dryer* aktif yang memanfaatkan energi surya sebagai sumber utama, dilengkapi dengan sistem kontrol otomatis (panel surya, Arduino Uno, sensor DHT22, *exhaust fan*, dan pemanas) untuk menjaga suhu dan kelembaban optimal. Alat ini dirancang dengan rangka baja profil kotak, ruang pengering beratap polikarbonat miring 25°, dan penampung bahan aluminium berlubang berkapasitas 40 kg.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *solar dryer* aktif ini sangat efektif. Alat ini mampu menurunkan kadar air biji kakao dari 70% menjadi 7.5% (basis basah) dalam 6 hari (49 jam operasi), dengan rata-rata laju pengeringan 1.27%/jam dan efisiensi sistem 29.55%. Kadar air akhir ini memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 2323:2008 dan menghasilkan biji kakao dengan kualitas visual yang baik (warna seragam, bebas jamur). Dibandingkan metode tradisional, alat ini lebih higienis, terkontrol, dan efisien waktu. Hasil ini konsisten dengan prinsip perpindahan panas dan massa serta didukung oleh penelitian terdahulu. Meskipun demikian, alat ini memiliki keterbatasan berupa ketergantungan pada intensitas surya dan biaya investasi awal yang lebih tinggi.

Kata Kunci: *Solar Dryer* Aktif, Biji Kakao, Pengeringan, Mutu, SNI 2323:2008, Energi Surya.

ABSTRACT

*This thesis discusses the design and effectiveness of a direct-type active solar dryer for improving the quality of cocoa beans (*Theobroma cacao* L.). The background of this research is the decline in cocoa productivity in Indonesia due to sub-optimal post-harvest handling, particularly the drying process, which is susceptible to contamination and weather fluctuations, resulting in cocoa beans with high moisture content (51-60%) that are prone to spoilage.*

This study aims to design, implement, and evaluate the performance of an active solar dryer that utilizes solar energy as its primary source, equipped with an automatic control system (solar panels, Arduino Uno, DHT22 sensor, exhaust fan, and heater) to maintain optimal temperature and humidity. The device is designed with a square steel profile frame, a drying chamber with a 25° sloped polycarbonate roof, and perforated aluminum trays with a capacity of 40 kg.

The test results show that this active solar dryer is highly effective. The device successfully reduced the moisture content of cocoa beans from 70% to 7.5% (wet basis) within 6 days (49 hours of operation), with an average drying rate of 1.27%/hour and a system efficiency of 29.55%. This final moisture content meets the Indonesian National Standard (SNI) 2323:2008 and produces cocoa beans with good visual quality (uniform color, free from mold). Compared to traditional methods, this device is more hygienic, controlled, and time-efficient. These results are consistent with heat and mass transfer principles and supported by previous research. However, the device has limitations, including dependence on solar intensity and higher initial investment costs.

Keywords: Active Solar Dryer, Cocoa Beans, Drying, Quality, SNI 2323:2008, Solar Energy.