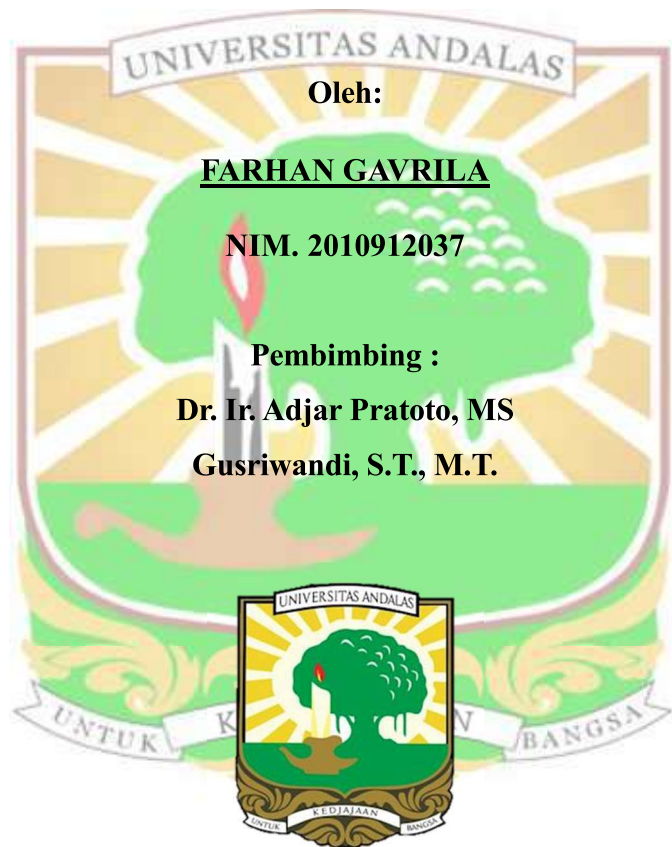


TUGAS AKHIR

**KARAKTERISTIK TERMAL INKUBATOR PENETAS
TELUR YANG DILENGKAPI DENGAN
PENYIMPANAN ENERGI PANAS LATEN
(MATERIAL BERUBAH FASA)**



Oleh:

FARHAN GAVRILA

NIM. 2010912037

Pembimbing :

Dr. Ir. Adjar Pratoto, MS

Gusriwandi, S.T., M.T.

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

ABSTRACT

The hatching process of chicken eggs is a very important initial stage in the poultry production cycle. Egg incubators are widely used because they can significantly increase the efficiency and success of egg hatching. However, the continuity of the egg hatching process using incubators heavily relies on a stable electricity supply, as the temperature inside the incubator must be maintained within an optimal range. Several alternative solutions have been developed, one of which is the addition of phase change materials, which are materials that can absorb and release energy in the form of latent heat. This research aims to analyze the performance of heat storage material in the form of parafin with and without the addition of aluminum fins in the heating and cooling process of temperature inside the egg incubator; the aluminum fins are added to improve the thermal conductivity of parafin. Testing was conducted on 12 variations of configurations that include the presence of loads (eggs), the use of parafin, and the use of aluminum fins. Temperature sensors were placed at four different points: the bottom, wall, shelf, and near the heating lamp to monitor the heat distribution comprehensively.

The test results show that the use of phase change material (PCM) is proven effective in accelerating the heating time of the incubator to the ideal temperature and is also capable of maintaining a more stable temperature when the main heat source is turned off. The addition of aluminum fins to the PCM also helps to accelerate the heating process by increasing the thermal conductivity of the phase change material. However, in the context of maintaining temperature, the fins actually accelerate the heat release from the PCM to the environment. This causes the temperature inside the incubator to decrease more rapidly.

Keywords: *Egg incubator, Phase change materials, Temperature stability, Heat storage*

ABSTRAK

Proses penetasan telur ayam merupakan tahap awal yang sangat penting dalam siklus produksi unggas, Inkubator penetas telur banyak digunakan karena dapat meningkatkan efisiensi dan keberhasilan penetasan telur secara signifikan. Tetapi, keberlangsungan proses penetasan telur menggunakan inkubator sangat bergantung pada pasokan energi listrik yang stabil, karena suhu di dalam inkubator harus dijaga dalam rentang optimal. Beberapa solusi alternatif telah dikembangkan salah satunya yaitu dengan penambahan material berubah fasa yaitu material yang dapat menyerap dan melepaskan energi dalam bentuk panas laten. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa material penyimpan panas berupa parafin dengan dan tanpa tambahan fin aluminium dalam proses pemanasan dan pendinginan suhu di dalam inkubator penetas telur, fin aluminium ditambahkan guna meningkatkan konduktivitas termal dari parafin. Pengujian dilakukan terhadap 12 variasi konfigurasi yang mencakup keberadaan beban (telur), penggunaan parafin, dan penggunaan fin aluminium. Sensor suhu diletakkan pada empat titik berbeda: bagian bawah, dinding, rak, dan dekat lampu pemanas untuk memantau distribusi panas secara menyeluruh.

Hasil pengujian menunjukkan penggunaan material berubah fasa (PCM) terbukti efektif dalam mempercepat waktu pemanasan inkubator menuju suhu ideal serta mampu mempertahankan suhu lebih stabil saat sumber panas utama dimatikan. Penambahan fin aluminium pada PCM turut membantu mempercepat proses pemanasan melalui peningkatan konduktivitas panas dari material berubah fasa. Tetapi, dalam konteks mempertahankan suhu, fin justru mempercepat pelepasan panas dari PCM ke lingkungan. Hal ini menyebabkan suhu di dalam inkubator lebih cepat menurun.

Kata Kunci: Inkubator Penetas telur, Material berubah fasa, Kestabilan Temperatur, Penyimpanan panas.