

**PENETASAN TELUR AYAM DALAM INKUBATOR DI ANALISIS
BERDASARKAN PERPINDAHAN PANAS YANG TERJADI
KETIKA BOLA LAMPU DIGUNAKAN
SEBAGAI SUMBER PANAS**

***THE HATCHING PROCESS OF CHICKEN EGGS IN AN INCUBATOR IS
ANALYZED IN TERMS OF HEAT TRANSFER OCCURRING WHEN A
LIGHT BULB IS EMPLOYED AS THE HEAT SOURCE***

Ditya Riswandha^{1*}, Rahma Eka Kartika², Ahmad Syuhada³, & Razali³

¹Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknik Iskandar Thani, Banda Aceh

²Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Surakarta, Jawa Tengah

³Program Studi Teknik Mesin, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

dityariswandha@gmail.com,

ABSTRAK

Salah satu usaha kegiatan yang disukai oleh masyarakat desa adalah usaha peternakan unggas. Hal ini terjadi karena masa panennya cepat dan pasarnya pun mudah, terutama untuk konsumsi masyarakat pada Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Selama ini bibit unggas di daerah Provinsi Aceh diperoleh sebagian kecil dari masyarakat Aceh sendiri dan selebihnya dipasok dari Sumatera Utara. Melihat permasalahan tersebut penelitian ini ingin mendapatkan suatu sistem pemanas inkubator bertingkat yang memperoleh temperatur seragam untuk meningkatkan efisiensi penetasan yang lebih baik. Pengujian dilakukan dengan melihat pengukuran distribusi temperatur (37°C - 38°C) pada titik-titik tertentu yang melalui saluran uji adalah hal yang utama dilakukan. Variasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah jumlah bola lampu pijar (4,6,8,10, dan 12) yang berbeda juga adanya atau tidak plat seng dibawah lampu dengan daya yang sama (160 Watt). Inkubator akan menyala pada temperatur 37°C dan akan mati secara otomatis pada temperatur 38°C dikarenakan adanya pengaruh dari *thermostat*. Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil temperatur penetasan sebesar $0,9^{\circ}\text{C}$ pada 4 (empat) bola lampu dengan tidak menggunakan plat seng dibawah lampu dan sebesar $0,8^{\circ}\text{C}$ pada 4 (empat) bola lampu dengan menggunakan plat seng dibawah lampu. Tetapi, ada perbandingan yang kecil senilai $0,4^{\circ}\text{C}$ pada 12 (dua belas) bola lampu dengan tidak menggunakan plat seng dibawah lampu dan sebesar $0,3^{\circ}\text{C}$ pada 12 (dua belas) bola lampu dengan menggunakan plat seng dibawah lampu. Juga hasil penetasan senilai 96 % dengan pengaruh adanya atau tidak plat seng dibawah lampu pijar. Perihal ini ialah proses perpindahan panas serta efisiensi dari penetasan yang baik.

Kata kunci: Inkubator telur, Temperatur, Lampu pijar.

ABSTRACT

One of the livelihood activities favored by rural communities is poultry farming. This preference arises from its short production cycle and easily accessible market, particularly for consumption in Nanggroe Aceh Darussalam Province. To

date, poultry stock in Aceh Province has been partly supplied by local farmers, while the majority has been imported from North Sumatra. In response to this issue, the present study aims to develop a multi-level incubator heating system capable of achieving uniform temperature distribution to improve hatching efficiency.

Testing was carried out by measuring temperature distribution (37°C–38°C) at specific points along the test channel, which served as the primary focus. The variations examined in this study included the number of incandescent bulbs (4, 6, 8, 10, and 12) and the presence or absence of a zinc plate beneath the bulbs, all operating at the same power rating (160 Watts). The incubator was designed to switch on at 37°C and automatically switch off at 38°C under thermostat control. Experimental results indicated a hatching temperature variation of 0.9°C with four bulbs without a zinc plate, and 0.8°C with four bulbs with a zinc plate. A smaller variation was observed with twelve bulbs, amounting to 0.4°C without a zinc plate and 0.3°C with a zinc plate. Furthermore, the hatching success rate reached 96%, regardless of the presence of a zinc plate beneath the incandescent bulbs. These findings emphasize the role of heat transfer processes and the efficiency of the improved hatching system

Keywords: Egg Incubator, Temperature, Lamp Incandescent

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu usaha kegiatan yang disukai oleh masyarakat desa adalah usaha peternakan unggas. Hal ini terjadi karena masa panennya cepat dan pasarnya pun mudah, terutama untuk konsumsi masyarakat pada Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Hal lain sebagai pertimbangan, dengan bertambahnya jumlah penduduk Aceh setiap tahunnya maka bertambah tinggi permintaan akan kebutuhan protein. kebutuhan protein dapat diperoleh dari berbagai sumber salah satunya dari daging unggas dan telur unggas. Oleh karena itu, melihat masalah yang ada pada kehidupan sehari-hari untuk mempermudah peternak dalam mengembangbiakkan unggas peliharaannya maka peneliti tertarik untuk “Analisis Perpindahan Panas” penetasan telur tersebut dengan menggunakan komponen

utama yakni lampu pijar dan sensor temperatur [1,2,3,4,5].

Adanya permasalahan yang dihadapi dalam menetasan bibit melalui indukan secara alami, juga bibit yang bergantung dari pengadaan bibit Unggas Sumatera Utara (Sumut), dan penelitian sebelumnya menunjukkan terjadinya persentase keberhasilan sekitar 80%. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan suatu sistem pemanas inkubator bertingkat yang memperoleh temperature seragam untuk meningkatkan efisiensi penetasan yang lebih baik.

Manfaat dari penelitian ini yaitu dengan adanya alat penetas telur ini maka tingkat penetasan yang lebih baik dari sebelumnya, dikarenakan analisa temperatur yang seragam sehingga terjadinya penetasan yang baik serta ekonomis dalam inkubator pada penelitian sebelumnya serta dapat dipergunakan oleh masyarakat dalam hal usaha peternakan jenis unggas.

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah dengan adanya menggunakan mesin penetas telur yang beredar dipasaran masih kurang optimal juga mesin penetas yang menggunakan heater sebagai pemanas masih kurang merata pada ruangan inkubator. Begitupun dengan mesin penetas konvensional yang mana temperatur ruang hanya bergantung pada panas yang dihasilkan oleh lampu pijar tersebut [6,7,8,9,10]. Sehingga tidak ada pengaturan temperatur agar tetap stabil pada kondisi yang seharusnya. Dengan Alat inkubator penetas telur yang sama namun hanya perlu dikaji distribusi temperatur untuk menetukan tingkat efisiensi penetasan yang lebih pada alat tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Metode

Sebagai Langkah awal untuk pengujian ini dilakukan persiapan peralatan dan instrumentasi yang meliputi :

1. Termometer

Termometer berfungsi untuk mengukur temperatur pada ruang penetasan yang diletakkan pada rak telur dengan spesifikasi Original HTC- 2 Digital Temperature Humidity Meter + Clock + Calender - HTC-1.

2. Alat ukur waktu

Alat ukur waktu atau stopwatch berfungsi untuk mengukur waktu pada saat pengujian dengan spesifikasi digital Stopwatch Genggam LCD + Strap – Silver.

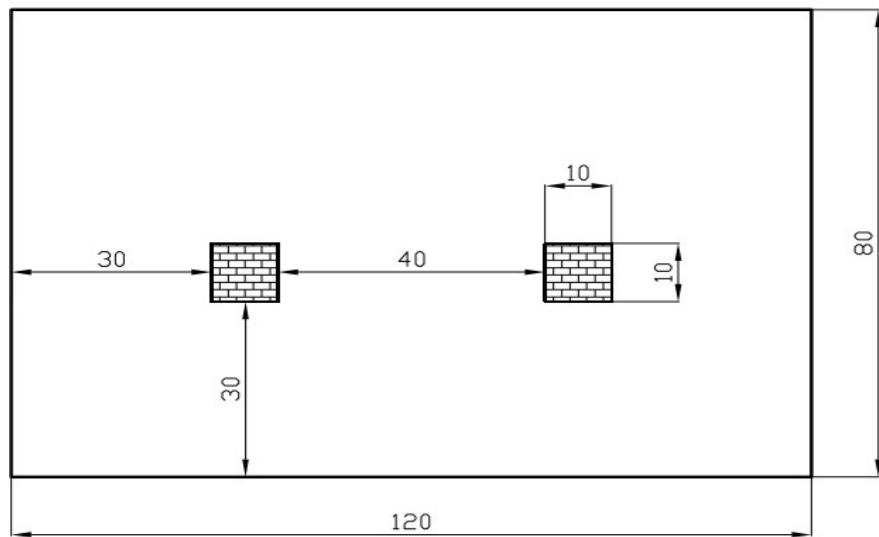
3. Thermostat Digital

Thermostat digital berfungsi untuk mengontrol jalannya arus listrik pada inkubator agar selalu dalam kisaran temperatur tertentu. Dalam proses kerjanya nilai temperatur akan bergerak naik turun pada rentang waktu tertentu dengan spesifikasi STC- 1000 Temperature Digital Controller Thermostat Heating and Cooling - 12VDC.

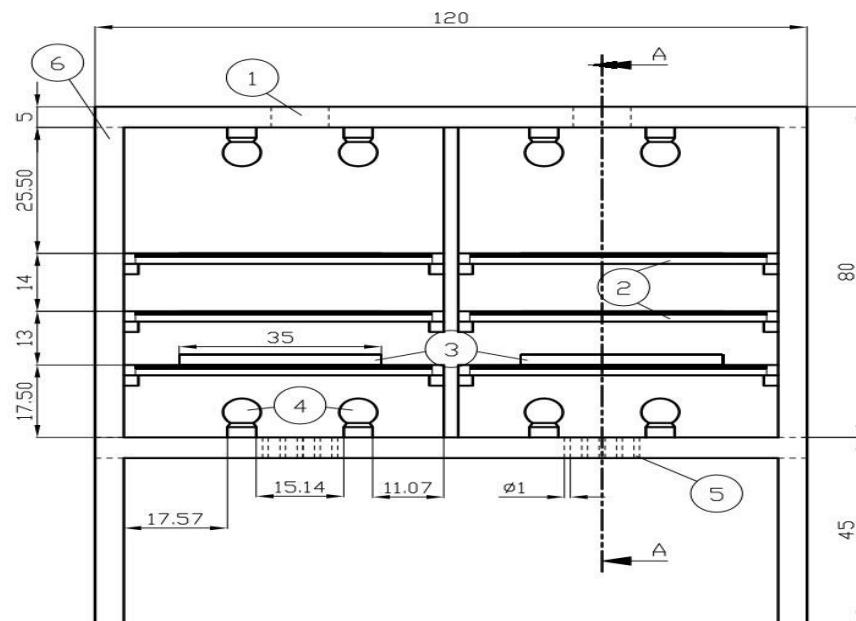
Setelah semuanya peralatan dan instrumentasi sudah siap maka unit alat kerja ini dicoba untuk kerjanya tanpa menggunakan beban.

Merancang Inkubator

Dalam merancang sebuah inkubator diperlukan dimensi atau ukuran dan penempatan sumber pemanas dengan tujuan agar hasil didapatkan hasil persentase yang efektif untuk penetasan telur, inkubator yang dirancang dengan model rak telur bertingkat dengan kapasitas 400 butir telur unggas, dengan kapasitas 4 wadah telur dan pada 1 wadah telur dapat menampung 100 butir telur. Hasil rancangan daripada inkubator tersebut terlihat pada gambar di bawah ini.



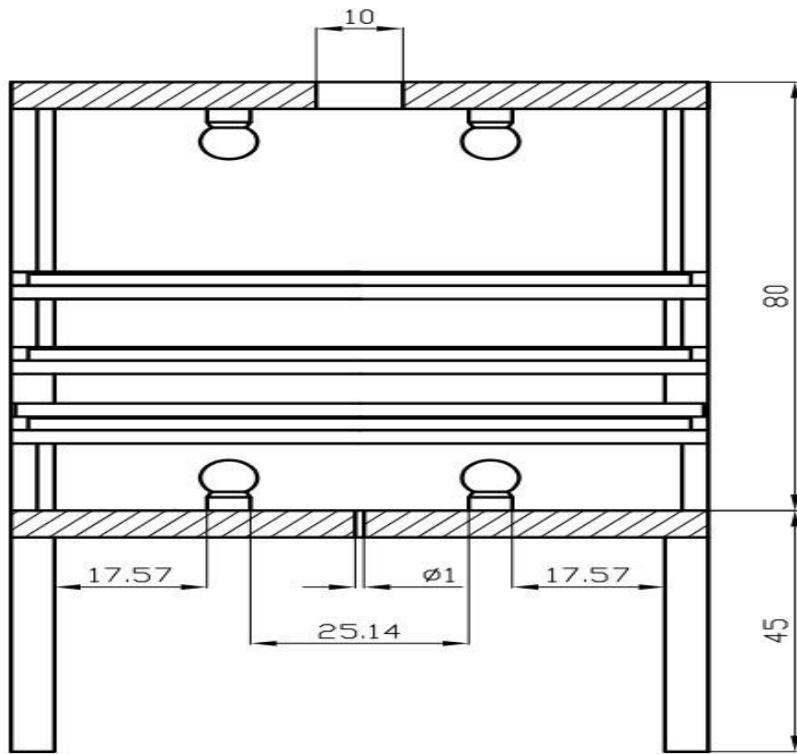
Gambar 1. Tampak Atas Peralatan Penelitian



Gambar 2. Tampak Depan Peralatan Penelitian

Keterangan Gambar :

1. Ventilasi Udara
2. Rak Telur
3. Wadah Air
4. Lampu Pijar / Pemanas
5. Ventilasi Udara
6. Isolasi Thermal



Gambar 3. Tampak Samping Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan satu unit inkubator telur dengan lampu pijar, yang telah dilengkapi dengan satu unit thermostat digital yang berfungsi untuk mengukur temperatur ruang inkubator.

Pembuatan Inkubator

Berdasarkan rancangan gambar inkubator maka ruang penetasan dibuat dari lembaran tripleks dengan tebal 3 mm dan di isolasi menjadi 5 cm dengan serbuk kayu halus dengan tujuan agar panas dalam ruang inkubator tetap terjaga, dengan ukuran Panjang inkubator 120 cm dan tinggi 80 cm.

Pada inkubator ini terdapat dua lubang ventilasi yaitu pada bagian atas inkubator dan bagian bawah

inkubator, dengan adanya dua lubang ventilasi tersebut bertujuan supaya bertukarnya udara di dalam inkubator salam proses inkubasi berlangsung.

Maka untuk meletakan telur diatlah rak menggunakan jaring kawat agar perpindahan paans dari bawah maupun atas bisa sempurna, kemudian sumber pemanas yang digunakan lampu pijar yang variasi jumlahnya 4, 6, 8, 10 dan 12 dengan masing-masing berdaya 5-15 Watt dan total daya adalah 160 Watt, untuk mencukupi kelembaban dalam ruang inkubator digunakan wadah penampungan air. Maka untuk pengontrol temperatur yang diinginkan digunakan thermostat digital.

Tata Cara Pengujian Dan Pengambilan Data

Pada pengujian ini dilakukan penyetelan temperatur maksimal 38°C dan temperatur minimal 37°C pada inkubator pada inkubator dengan menggunakan thermostat, kemudian pada temperatur maksimal 38°C pemanas akan mati dan hidup kembali pada temperatur minimal 37°C selama waktu penetasan kelembaban diatur didalam inkubator 55% sampai 60%. Inkubator yang akan diambil data masih dalam keadaan kosong (tanpa telur).

Tahapan pertama di uji dengan menggunakan empat titik pengukuran yaitu pada titik T1 (Termometer digital dibawah lampu pijar), T2 (Termometer digital ditengah lampu pijar, T3 (Termometer digital ditengah lampu pijar), dan T4 (Thermostat digital dibawah lampu pijar) untuk setiap perlakuan (variasi bola lampu pijar dan adanya pengaruh atau tidak plat seng dibawah lampu pijar).

Metode Pengujian

a. Hari ke-1

Pada hari ke satu pengujian inkubator tanpa beban/telur. Bola lampu yang diperlukan diletakkan plat seng dibawah bola lampu dengan jarak 10 cm ataupun tidak dari bola lampu dalam inkubator guna untuk mengatur kestabilannya selama inkubasi, kemudian mempersiapkan telur yang akan ditetaskan. Telur akan di tetas telur yang di buahi proses perkawinan induknya sendiri.

b. Hari ke-2 sampai ke-4

Pada hari ke-2 sampai ke-4 hanya dilakukan pengamatan kestabilan

temperatur dan kelembaban diruang inkubator.

c. Hari ke-5

Pada hari ke-5 melihat apakah telur tersebut telah dibuahi atau belum, dengan melakukan peneropongan telur untuk melihat adanya embrio didalamnya.

d. Hari ke-6 sampai ke-16

Pada hari ke-6 sampai ke-16 hanya dilakukan pengamatan terhadap kestabilan temperatur dan kelembaban diruang inkubator.

e. Hari ke-17 dan hari ke-18

Pada hari ke-17 dapat dilihat proses telur sudah mulai retak dan biasanya telur akan menetas sempurna setelah 12 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari tabel 1 dan 2 diperoleh hal yang menunjukkan sudah pantas untuk dipakai sebagai bagian dari usaha ternak unggas atau lainnya. Sedangkan dari Gambar 4 diperoleh Perbandingan yang cukup besar terjadi di pengukuran ke-1 pada 4 bola lampu tanpa menggunakan plat seng dibawah lampu, sebesar 0,9°C.

Perihal ini sebab sensor yang dipakai oleh thermometer terletak di dalam perlengkapan. Tetapi, ada perbandingan yang kecil pada pengukuran ke-5 pada 12 bola lampu tanpa menggunakan plat seng dibawah lampu, senilai 0,4°C. Perihal ini ialah efisiensi dari perpindahan panas yang baik. Disamping itu, Perbandingan yang cukup besar terjadi di pengukuran ke-1 pada 4 bola lampu dengan menggunakan plat seng dibawah lampu, sebesar 0,8°C.

Perihal ini sebab sensor yang dipakai oleh thermometer terletak di dalam perlengkapan. Tetapi, ada perbandingan yang kecil pada pengukuran ke-5 pada 12 bola lampu dengan menggunakan plat seng dibawah lampu, senilai 0,3°C. Perihal ini ialah efisiensi dari perpindahan panas yang baik.

Hasil dari Gambar 5 diperoleh

menunjukkan Tidak terjadinya perbandingan dikarenakan beda temperatur yang tidak terlalu besar mengakibatkan dua metode pengujian menghasilkan persentase penetasan senilai 96% dengan sejumlah 50 butir telur yang diinkubasi dan berhasil menetas sempurna sejumlah 48 butir telur.

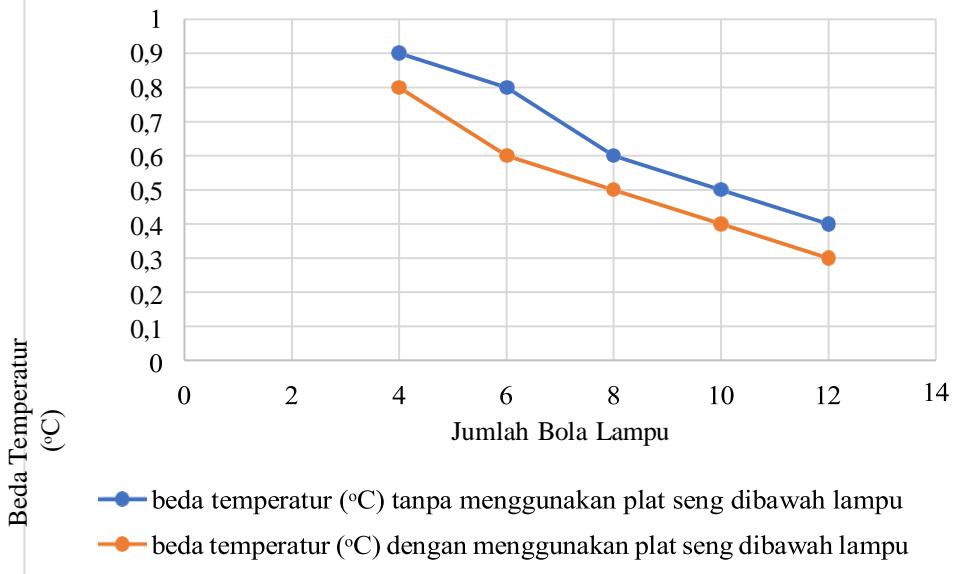
Tabel 1. Hasil Pengujian Antara Jumlah Bola Lampu Dan Beda Temperatur (°C) Dengan Tanpa Atau Ada Menggunakan Plat Seng Dibawah Lampu

Jumlah bola lampu pijar	Beda temperatur (°C) tanpa menggunakan plat seng dibawah lampu pijar	Beda temperatur (°C) dengan menggunakan plat seng Dibawah lampu pijar
4	0,9	0,8
6	0,8	0,6
8	0,6	0,5
10	0,5	0,4
12	0,4	0,3

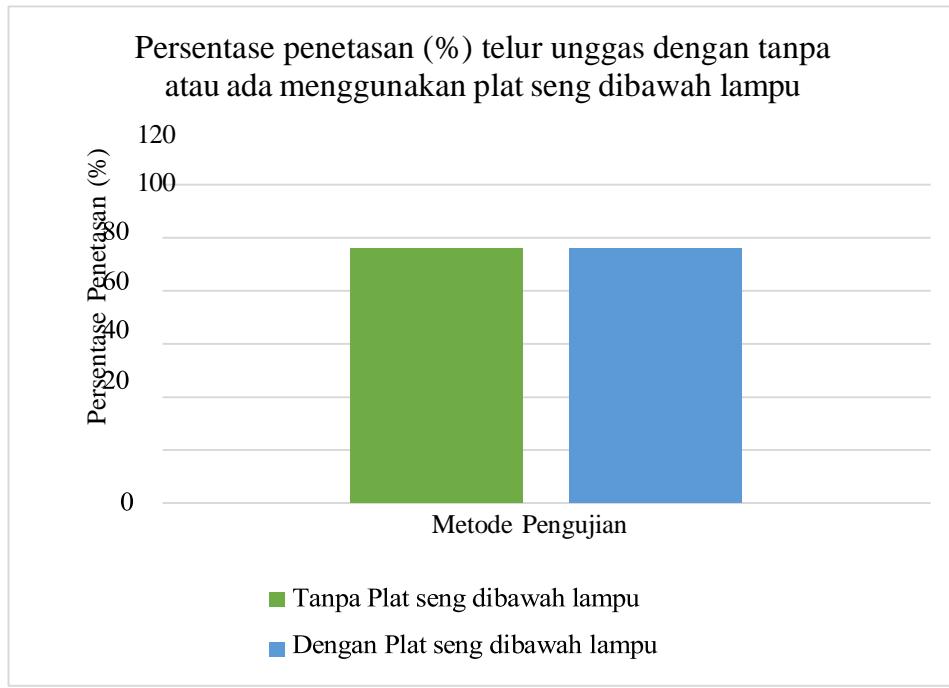
Tabel 2. Persentase Penetasan Telur Unggas Pada Bola Lampu Dengan Tanpa Atau Ada Menggunakan Plat Seng Dibawah Lampu

Pengujian Tetas	Jumlah Telur	Jumlah	Persentase Penetasan (%)
Tanpa Plat seng dibawah lampu	50	48	96
Dengan Plat seng dibawah lampu	50	48	96

Pengujian antara jumlah bola lampu dan beda temperatur ($^{\circ}\text{C}$) dengan tanpa atau ada menggunakan plat seng dibawah lampu pijar



Gambar 4. Grafik Pengujian Antara Jumlah Bola Lampu Dan Beda Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) Dengan Tanpa Atau Ada Menggunakan Plat Seng Dibawah Lampu Pijar



Gambar 5. Grafik Persentase Penetasan (%) Telur Unggas Dengan Atau Tanpa Ada Menggunakan Plat Seng Dibawah Lampu



Gambar 6. Melihat perkembangan embrio didalam telur



Gambar 7. Penetasan dari pengaruh plat seng dibawah lampu pijar



Gambar 8. Penetasan dari pengaruh tanpa plat seng dibawah lampu pijar

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dengan judul Penetasan Telur Dalam Inkubator Dianalisis Berdasarkan Perpindahan Panas Yang Terjadi Ketika Bola Lampu Digunakan Sebagai Sumber Panas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pada penelitian ini memperoleh beda temperatur penetasan sebesar $0,9^{\circ}\text{C}$ pada 4 (empat) bola lampu dengan tanpa menggunakan plat seng dibawah lampu dan sebesar $0,8^{\circ}\text{C}$ pada 4 (empat) bola lampu dengan menggunakan plat seng dibawah lampu. Tetapi, ada perbandingan yang kecil senilai $0,4^{\circ}\text{C}$ pada 12 (dua belas) bola lampu dengan tidak menggunakan plat seng dibawah lampu serta senilai $0,3^{\circ}\text{C}$ pada 12 (dua belas) bola lampu dengan

menggunakan plat seng dibawah lampu. Perihal ini ialah efisiensi dari perpindahan panas yang baik.

2. Hasil lainnya pada penelitian ini ialah persentase penetasan sebesar 96% pada bola lampu dengan tidak menggunakan plat seng dibawah lampu dengan jumlah telur 50 dan yang berhasil menetas sempurna sejumlah 48 butir telur dan sebesar 96% pada bola lampu dengan tanpa menggunakan plat seng dibawah lampu yang dilakukan proses inkubasi sejumlah telur 50 serta menetas sempurna sejumlah 48 butir telur. Perihal ini ialah penetasan dari perpindahan panas yang baik.

Untuk melakukan proses inkubasi pada inkubator, terlebih dahulu diperhatikan embrio yang terkandung pada telur.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur atas nikmat yang Allah SWT berikan sehingga saya dapat melakukan penelitian dan menulis jurnal ini. Dan ucapan terima kasih kami kepada semua pihak yang telah mensupport kami yaitu Kedua orang tua, Kepala Laboratorium Rekayasa Thermal Universitas Syiah Kuala yaitu bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Syuhada, M.Sc. dan telah memberikan arahan, dan membimbing kami dalam menyelesaikan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, F. P., & Fauzi, A. S. (2024, July). Rancang Bangun Sistem Kelistrikan Pada Mesin Penetas Telur Semi Otomatis Kapasitas 100 Butir Telur. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 8, No. 1, pp. 593-600).
- Hidayat, T. (2024). *Rancang Bangun Alat Inkubator Penetas Telur Ayam Menggunakan Algoritma Finite State Machine Berbasis Arduino* (Doctoral dissertation, STMIK Widya Cipta Dharma).
- Nasruddin, N., Munazilin, A., & Sunardi, S. (2024). Rancang bangun smart inkubator penetas telur ayam berbasis internet of things (iot). *E-Amal: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 747-754.
- Nurharfi, R., Rahmani, R., & Tharo, Z. (2024). Analisis incubator penetas telur menggunakan sumber energi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 7(3), 1002-1005.
- Nurichsan, M. H. (2024). *rancang bangun mesin inkubator penetas telur otomatis bertenaga hybrid penggabungan antara listrik pln dan plts* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- Prasetya, K. A., Sumaryana, Y., Sudiarjo, A., Mufizar, T., & Hartono, R. (2024, February). Perancangan Monitoring Temperatur pada Inkubator Penetas Telur menggunakan NodeMCU 8266 dan Blynk. In *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi* (Vol. 13, No. 1, pp. 126-133).
- Ripano, m. (2024). *perancangan sistem pengamatan dan pengendalian suhu serta kelembaban pada inkubator telur menggunakan metode fuzzy mamdani di peternakan ayam* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).
- Setyawan, A., & Budi, E. S. (2024). Penetasan Telur ayam Otomatis dengan Metode Fuzzy Logic Control Dalam Upaya Meningkatkan Penetasan. *Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, 11(1), 54-64.
- Surin, A. T. K. (2024). *Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Berbasis Arduino Di Rumah Telur Karah Surabaya* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Syahputra, M. R., & Fahreza, M. (2024). Analisis Kinerja Penetas Telur Dengan Sistem Penggerak Manual Menggunakan Solar Cell. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 7(2), 326-329.