



UJI KINERJA ALAT PENETAS TELUR DENGAN KAPASITAS 30 BUTIR TELUR BEBEK

Muhammad Yasir*¹, Maulidi M¹, Mohd. Isa. T. Ibrahim², Muhammad Faisal¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km.8,5 Lampoh Keudee Aceh Besar 23372, Indonesia.

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km.8,5 Lampoh Keudee Aceh Besar 23372, Indonesia.

* Email korespondensi: muhammadyasirmj@gmail.com

Diterima 13 Oktober 2022; Disetujui 24 Desember 2022; Dipublikasi 12 Januari 2023

Abstract: *The more advanced the development of science and technology, the more open business opportunities in order to get a decent life, namely by raising poultry. This has consequences for the demand for poultry eggs. To meet the current demand for poultry seeds, we not only rely on traditional methods because they cannot produce quickly, but we need technological support that can speed up and simplify the hatching of eggs, namely by using (egg incubator). To use an egg incubator, many things must be considered to maintain the temperature between 37-39°C with a humidity of 60-70% in the incubator room as the temperature and humidity values are within the numbers required by the egg, and turning the eggs every 3-5 hours so that the embryo can grow. fully developed and quality results, from the first day to day 26 need 60-70% humidity on day 27 to day 28 until hatching need to increase humidity 70-80% to facilitate hatching and turn off the sliding rack until all ducks hatch. The energy loss in the incubator Q_{loss} in the incubator room is 546.1×10^{-3} W/m or 0.5461 kJ/s while the energy given is 1.2943 kJ and 0.748 kJ/s energy absorbed by the egg. After testing and analyzing the data, the conclusion is that the incubator using this automatic sliding rack provides convenience in the egg hatching process so that it becomes more practical and efficient in turning the eggs. success in this test reached 70%. 23 eggs hatched from a total of 30 eggs that were hatched. In the results of this egg hatching test, the temperature was set between 37-39 °C.*

Keywords: *Heat Transfer, Egg Incubator, Sliding Shelf*

Abstrak: *Semakin maju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, semakin terbuka pula peluang usaha agar mendapat hidup yang layak yaitu dengan berternak unggas. Hal tersebut membawa konsekuensi terhadap permintaan telur unggas. Untuk memenuhi permintaan bibit unggas saat ini kita tidak hanya cukup mengandalkan cara tradisional karena tidak bisa memproduksi dengan cepat, tetapi diperlukan dukungan teknologi yang dapat mempercepat dan mempermudah dalam penetasan telur, yaitu dengan menggunakan (mesin penetas telur). Untuk menggunakan inkubator telur banyak yang harus diperhatikan untuk menjaga suhu di antara 37-39°C dengan kelembaban 60-70% didalam ruang inkubator sebagaimana suhu dan nilai kelembaban berada dalam angka yang dibutuhkan oleh telur, dan pembalikan telur setiap 3-5 jam sekali agar embrio dapat berkembang dengan sempurna dan hasil yang berkualitas, dari hari pertama ke hari 26 butuh kelembaban 60-70% di hari 27 ke hari 28 sampai menetas perlu menaikkan kelembaban 70-80% untuk*

memudahkan dalam penetasan dan mematikan rak geser sampai bebek menetas semua. Kehilangan energi pada incubator Qloss dalam ruangan incubator adalah 546.1×10^{-3} W/m atau 0,5461 kJ/s sedangkan energy yang diberikan adalah 1,2943 kJ dan 0,748 kJ/s energi yang diserap oleh telur. Setelah melakukan pengujian dan analisa data, maka kesimpulan yaitu Inkubator dengan menggunakan rak geser otomatis ini memberikan kemudahan dalam proses penetasan telur sehingga menjadi lebih praktis dan efisien dalam membolak-balikkan telur. Dengan proses penetasan berjalan dengan baik dan sesuai dengan tercapainya target, penetasan dengan tingkat keberhasilan pada pengujian ini mencapai 70%. 23 butir telur menetas dari total 30 butir telur yang ditetaskan, Pada hasil pengujian penetasan telur ini mengatur suhu antara 37-39 °C.

Kata Kunci: perpindahan panas, inkubator telur, rak geser

PENDAHULUAN

Semakin maju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam dunia peternakan unggas, proses penetasan telur sangat penting untuk meningkatkan produksi unggas yang dihasilkan. Suhu dan kelembaban adalah faktor penting dalam proses penetasan. Keadaan sesungguhnya seekor induk merupakan sebagai pengendali suhu dan kelembaban pada telur yang di erami. Pengendalian suhu pada proses pengeraman telur oleh seekor induk memiliki keterbatasan. Induk yang susah dikontrol untuk mengerami, membuat telur mengalami gagal dalam penetasan dan banyaknya telur yang dierami oleh seekor induk pun terbatas.

Dalam merancang bangun inkubator telur banyak yang harus diperhatikan terutama menjaga suhu 38-40 °C dan kelembaban 50-60 % didalam ruang penetasan sebagaimana suhu dan nilai kelembaban berada dalam angka yang dibutuhkan oleh telur, dan membalikkan telur setiap 3 – 3,5 jam sekali agar embrio dapat berkembang dengan sempurna [1].

Dalam bidang peternakan khususnya dalam peternakan ayam, masalah yang dihadapi adalah

penetasan telur ayam dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang bersamaan. Mesin tetas tentunya memang diciptakan untuk mengambil alih tugas mengerami dari se-ekor induk ayam (atau bangsa unggas lainnya) dalam mengerami telur yang dibuahi dari hasil persilangan atau perkawinan dengan pejantan. Dengan menggunakan mesin tetas, menjadikan induk terus menerus dapat menghasilkan telur, tanpa terpotong oleh masa mengerami selama 21 hari dan membesarkan anak-anak ayam setidaknya untuk jangka waktu 30-45 hari berikutnya sebelum sang induk betina mulai bertelur Kembali [2].

Untuk lebih memudahkan para peternak dalam meningkatkan usahanya, maka mesin penetas telur konvensional yang ditingkatkan kemampuannya menjadi mesin penetas telur yang otomatis sehingga dalam proses penetasan telur menjadi lebih mudah, hemat, dan praktis dengan tidak terpotong waktu untuk menjaga dan membalikkan telur lagi sehingga hasil penetasan lebih baik.

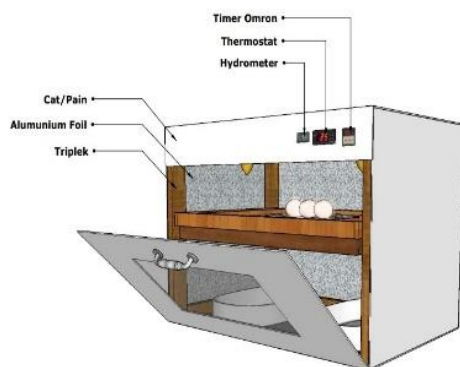
Penelitian yang dilakukan dengan penambahan aluminium foil pada bagian dalam

inkubator diharapkan mampu meningkatkan sistem pemanas ruangan yang praktis dan efisien serta meningkatkan persentase penetasan telur.

METODE

Peralatan dan Bahan

Pada pengujian ini digunakan satu unit inkubator telur dengan rak geser otomatis yang sudah terisolasi dengan aluminium foil, dan telah dilengkapi dengan satu unit Thermostat untuk mengetahui suhu didalam inkubator dan thermometer yang berfungsi untuk melihat dan mengukur suhu ruang dan Timer omron untuk mengatur proses pergerakan rak secara otomatis, stopwatch yang berfungsi untuk menghitung lamanya waktu yang dibutuhkan untuk gerakan rak geser dan satu unit hygrometer yang berfungsi untuk mengukur kelembaban udara dalam inkubator. Secara lengkap model inkubator yang digunakan seperti terlihat pada Gambar 1. Adapun jumlah telur yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 30 butir dari jenis telur bebek yang sudah disortir.



Gambar 1. Inkubator Telur

Metode Pengujian

Pengambilan data pada Inkubator telur dilakukan dengan cara mengukur temperatur panas dalam ruang inkubator yang mana nantinya akan di indikasikan dengan kode Ti, temperatur lingkungan di indikasikan dengan kode To, nilai Kelembaban di indikasikan dengan kode R-H (Relative Humidity).

Ti tersebut diukur menggunakan thermometer digital sedangkan To diukur menggunakan thermometer air raksa dan R-H diukur dengan menggunakan Hidrometer digital yang sensornya dimasukkan ke dalam ruang penetasan. Proses pengambilan data temperatur dilakukan setiap hari 3 kali dengan selisih waktu 3 jam sekali pengukuran mulai dari hari pertama sampai hari ke 27-28 dimana telur akan menetas. Jenis data yang akan dikumpulkan berupa; 1) Panas yang terbangun; 2) Temperatur dalam ruang penetasan; 3) Kelembaban dalam ruangan Penetasan, dan 4) Temperatur lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian dengan menggunakan inkubator telur yang telah di lapisi aluminium foil di dalamnya didapatkan beberapa data yang berkaitan dengan proses penetasan baik berupa analisa terhadap penyerapan kalor, kehilangan energi, serta proses perpindahan energi panas dari energi listrik dari lampu pijar ke dalam inkubator yang sudah dilapisi aluminium foil.

Kehilangan Energi Panas

Adapun besarnya kehilangan energi secara konduksi pada inkubator telur adalah :

$$Q_{\text{konduksi}} = 1,88 + 2,64 + 1,32 + 0,86 + 149,7$$

$$= 156,4 \text{ W/m}$$

Sedangkan besar kehilangan energi secara konveksi pada ruang inkubator adalah :

$$Q_{\text{konveksi}} = 12,8 + 17,9 + 8,9 + 5,8 + 329,4$$

$$= 374,8 \text{ W/m}$$

Sehingga besarnya kehilangan energi (Q_{loss}) pada ruangan inkubator secara keseluruhan didapatkan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Q_{\text{loss}} = Q_{\text{konduksi}} + Q_{\text{konveksi}}$$

$$Q_{\text{loss}} = 171,3 + 374,8$$

$$= 546,1 \text{ W/m}$$

$$= 0,5461 \text{ kJ/s}$$

Energi Yang Diberikan

Besarnya energi dalam ruang penetasan sama dengan besar jumlah energi yang diberikan oleh sumber energi yaitu sebesar 100 Watt dikurangi dengan jumlah energi yang hilang. Sehingga besarnya Q yang dihasilkan oleh daya lampu 100 watt dapat dihitung dengan persamaan berikut;

$$Q = m c_p \Delta T$$

dimana :

$$\text{Volume (v)} = 0,67 \times 0,47 \times 0,45$$

$$= 0,14 \text{ m}^3$$

Untuk temperatur dalam ruang inkubator sebesar 39° C, maka didapatkan sifat-sifat fisik fluida sebagai berikut;

$$C_p = 1,0062$$

$$\rho = 1,1492$$

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$m = v \cdot \rho$$

$$= 0,14^3 \times 1,1492$$

$$= 0,1608 \text{ kg}$$

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta T$$

$$= 0,1608 \times 1,0062 \times 8$$

$$= 1,2943 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{in}} = Q_{\text{out}}$$

$$Q_{\text{yang diberikan}} = Q_{\text{yang diserap}} + Q_{\text{yang hilang}}$$

$$Q_{\text{yang diserap}} = Q_{\text{yang diberikan}} - Q_{\text{yang hilang}}$$

$$= 1,2943 - 0,5461$$

$$= 0,748 \text{ kJ/s}$$

Jadi, besar energi yang diserap dalam ruang penetasan telur bebek adalah sebesar 0,748 kJ/s.

Konsumsi Daya Listrik

Pada kajian ini daya yang digunakan adalah 4 (empat) buah lampu pijar, masing-masing lampu mempunyai 25 watt, jadi total daya yang digunakan adalah 100 watt pada proses inkubasi selama 28 hari. Pada inkubator ini arus yang digunakan tidak secara terus menerus selama 28 hari, hal ini disebabkan oleh settingan thermostat yang ketika mencapai temperatur inkubasi arus dengan sendirinya terputus. Lampu hanya menyala selama 1 menit dan akan mati selama 5 menit dan hidup lagi selama 1 menit dan akan mati lagi selama 5 menit sampai seterusnya selama 28 hari. dalam 1 jam = 60 menit, dalam proses inkubasi selama 60 menit lampu akan mati selama 12 menit dan dalam 24 jam dikalikan 60 menit = 1.440 menit lampu menyala dalam sehari.

Sehingga :

$$\text{Lampu mati/ 1 jam} = 60/5 = 12 \text{ menit}$$

$$\text{Lampu mati/24 jam} = 24 \times 12$$

$$\begin{aligned} &= 288 \text{ menit} \\ \text{Lampu hidup/24 jam} &= 24 \times 60 \\ &= 1.440 \text{ menit} \\ \text{Total hidup lampu/ 24 jam} &= 1.440 - 288 \\ &= 1.152 \text{ menit} \\ \text{Total daya dalam/1 hari} &= \frac{1.152}{60} \\ &= 19,2 \text{ jam} \end{aligned}$$

Jadi total massa penyerapan kalor dalam sehari 1.152 menit. Dan total waktu pemakaian listrik selama inkubasi 28 hari = 19,2 jam \times 28 hari = 537,3 jam atau setara dengan 32238 menit.

KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian dan analisa data pada penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Inkubator dengan menggunakan rak geser otomatis ini memberikan kemudahan dalam proses penetasan telur sehingga menjadi lebih praktis dan efisien.
2. Proses penetasan berjalan dengan baik dan diperoleh penetasan dengan tingkat keberhasilan mencapai 70%. (23 butir telur menetas dari total 30 butir telur yang ditetaskan)
3. Kelembaban dalam ruangan yaitu 60%-80 % .
4. Pada hasil kajian penetasan telur ini mengatur suhu antara 31-39 °C.
5. Massa penyerapan kalor dalam sehari 1.152 menit dengan total waktu pemakaian listrik

selama masa inkubasi adalah 28 hari = 19,2 jam \times 28 hari = 537,3 jam atau setara dengan 32238 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. T. Isa Ibrahim and M. Faisal, "Kaji Eksperimental Penyerapan Panas Pada Inkubator Telur Dengan Menggunakan Rak Geser Otomatis," *J. Ristech (Jurnal Riset, Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–26, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.abulyatama.ac.id/eristechIS> SN0000-0000.
- [2] M. Faisal and M. I. T. Ibrahim, "Penggunaan Inkubator Telur Menggunakan Rak Geser Otomatis untuk Peternak Ayam Di kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar," *J. Abdimas Unaya*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [3] Manual Book (2017) Thermostat W2028, Xinghe, China-Indonesia
- [4] Taufik Ismail, et-all (2015) Perancangan Dan Realisasi Alat Penetas Telur Dengan Catu Daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Arduino Uno R3 *Jurnal Reka Elkomika* 2337-439X Institut Teknologi Nasional Bandung
- [5] Mohd Isa, et-all (2012), Analisa Pengaruh Kelembaban Relatif Dalam Inkubator Telur, *Jurnal Teknik Mesin Pasca Sarjana Universitas Syiah Kuala*, Volume 1,

- Tahun I, No. 1, Agustus 2012. E-ISSN 2302-0245 hal 1-8
- Approach, Second Edition, McGraw-Hill, Inc, New Jersey.
- [6] Farry B, Paimin (2001), Membuat dan Mengelola Mesin Tetas, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- [7] Holman, J.P (1997), Perpindahan Kalor, alih bahasa Jasjfi E. Erlangga, Jakarta
- [8] Incropera, Frank P (1996), Fundamental Of Heat And Mass Transfer, Edisi Keempat, John Wiley & Sons, New York
- [9] Kreith, F, (1996), Prinsip-Prinsip Perpindahan Panas, Edisi Ketiga, terjemahan Prijono, A, Penerbit Erlangga, Jakarta
- [10] Cengel A, Yunus, Boles A, Michael, (1990), Thermodynamic An Engineering Approach, Second Edition, McGraw-Hill, Inc, New Jersey.
- [6] Farry B, Paimin (2001), Membuat dan Mengelola Mesin Tetas, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- [7] Holman, J.P (1997), Perpindahan Kalor, alih bahasa Jasjfi E. Erlangga, Jakarta
- [8] Incropera, Frank P (1996), Fundamental Of Heat And Mass Transfer, Edisi Keempat, John Wiley & Sons, New York
- [9] Kreith, F, (1996), Prinsip-Prinsip Perpindahan Panas, Edisi Ketiga, terjemahan Prijono, A, Penerbit Erlangga, Jakarta
- [10] Cengel A, Yunus, Boles A, Michael, (1990), Thermodynamic An Engineering