



Kaji Eksperimental Penyerapan Panas Pada Inkubator Telur Dengan Menggunakan Rak Geser Otomatis

Mohd. Isa. T. Ibrahim^{1*}, Muhammad Faisal¹

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

* Email korespondensi : mohd.isa.t.ibrahim@gmail.com

Diterima: 19 Oktober 2018; Disetujui: 6 Januari 2019; Dipublikasi 31 Januari 2019

Abstrak: 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, dari hari pertama sampai dengan hari ke 18 sedangkan hari ke 19 sampai menetas menaikkan kelembaban 70-80 persen untuk memudahkan dalam penetasan dan matikan rak geser sampai ayam menetas. Adapun tujuan penelitian ini untuk mendapatkan sistem pemanas ruangan yang praktis dan efisien serta dapat meningkatkan persentase penetasan telur. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data secara langsung untuk mendapatkan; jumlah panas yang diberikan dari pancaran bola lampu pijar, jumlah Panas yang terbuang, tingkat temperatur dalam ruang penetasan, tingkat kelembaban dalam ruangan penetasan dan temperatur lingkungan. Kehilangan energi pada inkubator Q_{loss} adalah 497×10^{-3} KJ/s atau 0.497 KJ/s sedangkan energi yang diberikan adalah sebesar 1.533 KJ/s dan energi yang diserap oleh telur sebesar 1.036 KJ/s. Dari hasil penelitian diperoleh gambaran bahwa Inkubator dengan menggunakan rak geser otomatis ini memberikan kemudahan dalam proses penetasan telur sehingga menjadi lebih praktis dan efisien. Dengan menggunakan alat tambahan Thermostat untuk menjaga suhu ruag penetasan seperti yang dibutuhkan telur. Dengan pemanas 4 buah bola lampu pijar dengan total 100 Watt untuk kapasitas 60 butir menjadikan suatu inkubator telur yang hemat energi dikarenakan penyalaan tidak secara terus menerus. Dari hasil percobaan, tingkat keberhasilan penetasan dari 30 butir telur yang menetas sebanyak 24 telur dan hanya 6 telur yang tidak menetas. Jika dipersentasekan angka keberhasilan mencapai 80 % dengan mengatur suhu antara 38- 40 °C.

Kata kunci : Inkubator telur, rak geser, ruang penetasan, perpindahan panas.

Seiring perkembangan dan pertumbuhan penduduk yang sangat cepat di Indonesia ini berdampak pada tingkat konsumsi masyarakat meningkat, pada khususnya akan kebutuhan daging unggas maupun telurnya yang kaya akan sumber protein utama. Hal itu harus diimbangi dengan persediaan yang cukup untuk memenuhi ketersediaan pangan, sehingga ketahanan panganyang mengandung protein tinggi tetap terpenuhi. Salah satu jalan untuk mengatasinya yaitu dengan menggantikan peran induk unggas dengan Inkubator telur (mesin tetas telur).

. Mesin tetas tentunya memang diciptakan untuk mengambil alih tugas mengerami dari seekor induk ayam (atau bangsa unggas lainnya) dalam mengerami telur yang dibuahi dari hasil persilangan atau perkawinan dengan pejantan, hal ini mempunyai efek positif bila kita mengerti dan memahami prinsip prinsip penggunaan dari mesin tetas sebagai pengganti pengeraman dari unggas tersebut terutama dalam skala ekonomis. 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 [1].

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. Diharapkan bisa didapatkan pengontrolan suhu dan kelembaban yang diinginkan sehingga dapat menetaskan telur menjadi bibit ayam yang berkualitas unggul.

Permasalahan yang akan dikaji mencakup; Keberhasilan pengusaha peternak agar keuntungan hasil ternak akan terus meningkat, dengan meningkatnya produksi anak ayam dan menghindari kegagalan; Rancang bangun inkubator otomatis sehingga dalam proses penetasan telur menjadi lebih mudah, hemat, dan praktis dengan hasil penetasan yang lebih baik; Mengetahui suhu dan kelembaban yang dibutuhkan telur.

Penelitian yang dilakukan pada Laboratorium Teknik Mesin Bidang Konversi Energi Fakultas Teknik Universitas Abulyatama ini mengembangkan inkubator penetasan telur dengan rak geser otomatis.

Penelitian ini bertujuan mendapatkan sistem pemanas ruangan yang praktis dan efisien serta dapat meningkatkan persentase penetasan telur. Kajian yang dilakukan adalah memudahkan para peternak dalam pengontrolan mesin tetas menggunakan rak geser secara

otomatis, tanpa harus menjaga dan membalikkan setiap 3 jam sekali.

Alat dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan satu unit inkubator telur dengan rak geser otomatis, yang telah dilengkapi dengan satu unit thermometer yang berfungsi untuk melihat dan mengukur suhu ruang, 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. Berikut;

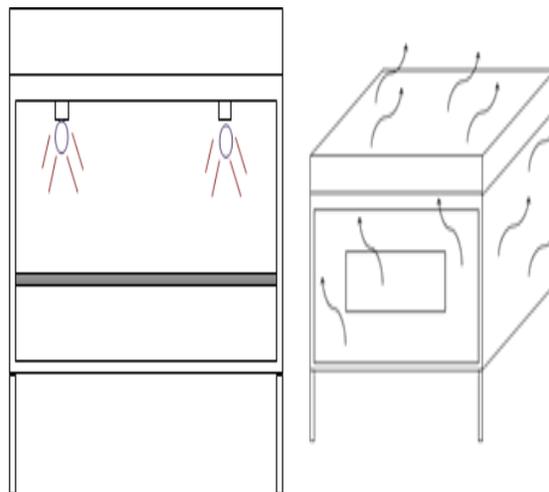


Gambar 1. Inkubator telur

Adapun jumlah telur yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 30 butir telur ayam kampung yang sudah disortir.

Metode Pengujian

Pada penelitian yang dilakukan pada unit inkubator telur dengan jumlah telur yang digunakan sebanyak 30 butir telur yang sudah disortir. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data secara langsung untuk mendapatkan; jumlah panas yang diberikan dari pancaran bola lampu pijar, jumlah Panas yang terbangun, tingkat temperatur dalam ruang penetasan, tingkat kelembaban dalam ruangan penetasan dan temperatur lingkungan.



Gambar 2. Ilustrasi profil energi

Pengambilan data pada Inkubator telur dilakukan dengan cara mengukur temperatur panas dalam ruang inkubator yang mana nantinya akan diindikasikan dengan kode T_i , Nilai temperatur lingkungan diindikasikan dengan kode T_0 , nilai Kelembaban diindikasikan dengan kode R-H. T_i tersebut diukur menggunakan thermometer digital sedangkan T_0

diukur menggunakan thermometer air raksa dan R-H diukur menggunakan Hidrometer digital yang sensornya dimasukkan ke dalam ruang penetasan. Proses pengambilan data temperatur dilakukan setiap 1 jam sekali pada hari pertama dan 3 jam sekali setiap hari setelah hari pertama sampai hari ke 21 dimana telur akan menetas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Daya

Untuk mengetahui kebutuhan daya lampu yang dibutuhkan untuk alat penetas ini dapat dihitung dengan pendekatan sebagai berikut [2] :
 Diketahui :

Kalor jenis udara (Cp) : 1000 J/kg°C

Massa jenis udara (m_u) : 1,2 kg/m³

Volume (v) : 67cm x 47cm x 21.5cm
 = 66129 cm³ = 0,661 m³

Jadi,

$$\begin{aligned} m &= \text{massa jenis udara} \times \text{volume} \\ &= 1,2 \text{ kg/m}^3 \times 0,661 \text{ m}^3 \\ &= 0.079 \text{ kg} \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} Q &= m \cdot C_p \cdot \Delta T \\ &= 0.079 \text{ kg} \times 1000 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \times (39^\circ\text{C} - 31^\circ\text{C}) \\ &= 632 \text{ J} \end{aligned}$$

Jika,

$$Q = W$$

Maka,

$$W = P \times t$$

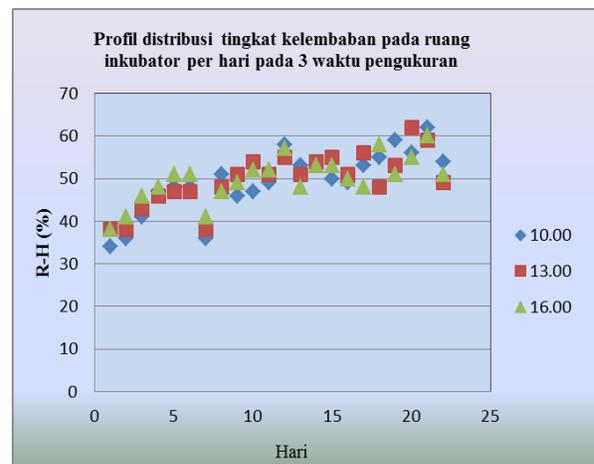
$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{632 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 63,2 \text{ watt}$$

Dari hasil perhitungan didapat besarnya energi yang dibutuhkan pada ruang inkubator telur adalah 63,2 watt, maka digunakan 4 buah bola lampu dengan daya 25 watt, ini dilakukan untuk pemerataan temperatur agar tidak terfokus pada satu titik, dimana letak lampu tersebut.

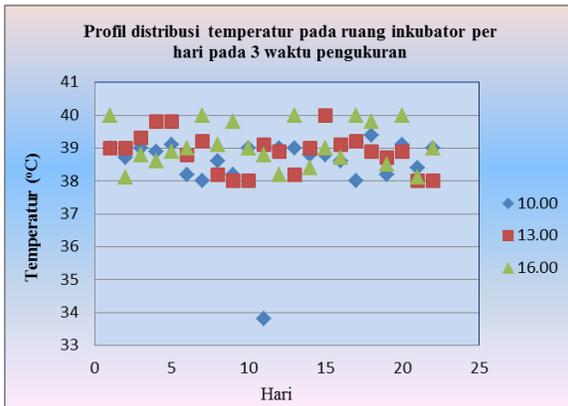
Kehilangan Panas

Dari hasil penelitian yang dilakukan selama 22 hari, diperoleh besarnya tingkat kelembaban dalam ruang inkubator telur yang pengambilan datanya pada pukul 10.00 WIB, pukul 13.000 WIB dan pukul 16.00 WIB. Adapun profil tingkat kelembaban di ruang inkubator telur seperti terlihat pada gambar 3 berikut;



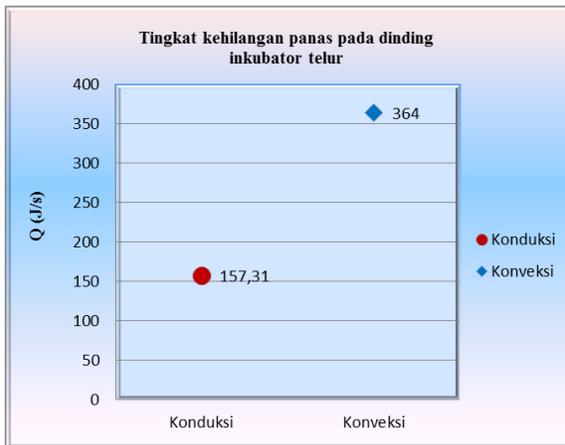
Gambar 3. Profil kelembaban dalam ruang inkubator

Sedangkan distribusi temperatur dalam ruang inkubator telur yang pengambilan datanya pada pukul 10.00 WIB, 13.000 WIB dan pukul 16.00 WIB seperti terlihat pada gambar berikut;



Gambar 4. Distribusi temperatur dalam ruang inkubator

Dari profil distribusi temperatur pada gambar 4 diatas, maka diperoleh tingkat kehilangan energi secara konduksi dan konveksi pada dinding inkubator seperti terlihat pada gambar 5, berikut;



Gambar 5. Tingkat kehilangan energi pada dinding inkubator telur

Pada gambar 5 diatas, terlihat bahwa terjadi kehilangan panas dalam inkubator telur secara konduksi dan konveksi, dimana kehilangan panas secara konduksi sebesar 157,31 J/s dan secara konveksi adalah sebesar 364 J/s.

Kebutuhan Energi

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[3]:

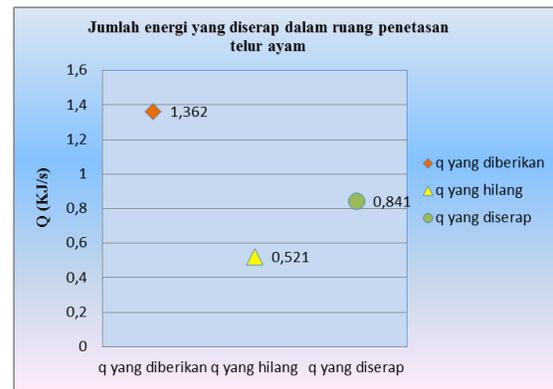
$$Q = m C_p \Delta T$$

dimana :

m : v (ruang) x ρ (massa jenis udara dalam ruangan)

ΔT : $T_{in} - T_{out}$
 $: 39^{\circ}C - 31^{\circ}C = 8^{\circ}C$

Volume (v) : $0.67 \text{ m} \times 0.47 \text{ m} \times 0.48 \text{ m} = 0.15 \text{ m}^3$



Gambar 6. Tingkat penyerapan panas

Pada gambar 6 diatas, terlihat bahwa jumlah energi yang diberikan adalah sebesar 1,362K J/s dengan besarnya daya sebesar 100 watt dan suhu dalam ruang inkubator adalah 39° C. Sedangkan besarnya energi yang hilang adalah sebesar 0,521 KJ/s, sehingga besarnya energi yang diserap adalah sebesar 0.841K J/s.

KESIMPULAN

Inkubator dengan menggunakan rak geser otomatis ini memberikan kemudahan dalam proses penetasan telur dibandingkan dengan cara konvensional, sehingga menjadi lebih praktis dan efisien dalam membolak-balikkan telur. Penggunaan thermostat untuk menjaga suhu ruang penetasan sesuai yang dibutuhkan telur, sehingga dapat mengurangi angka kegagalan.

Dari hasil penelitian dan uji coba alat dengan pengaturan suhu ruang inkubator antara 38°C – 40°C, diperoleh tingkat keberhasilan penetasan dari 30 butir telur yang diinkubasi, menetas sebanyak 24 telur dan 6 telur lagi mengalami kegagalan, dengan prosentasi penetasan mencapai 80 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Manual Book (2018), *Timer Penggerak DH48S-S*, Timer Omron, China-Indonesia.
- [2]. Manual Book (2017), *Thermostat W2028*, Xinghe, China-Indonesia.
- [3]. Taufik Ismail, et-all (2015), *Perancangan Dan Realisasi Alat Penatas Telur Dengan Catu Daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Arduino Uno R3*, Jurnal Reka Elkomika 2337-439X Institut Teknologi Nasional Bandung.
- [4]. 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.
- [5]. Syuhada, Ahmad. (2004). *Kaji eksperimental penyeragaman temperatur pada inkubator telur dua tingkat menggunakan lampu pijar*. Data Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala.
- [6]. Farry B, Paimin (2001), *Membuat dan Mengelola Mesin Tetes*, 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 Ke-empat, 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), *Thermodinamic An Engineering Approach*, Second Edition, McGraw-Hill, Inc, New Jersey.