

PEMBUATAN DEMPLOT SISTEM PEMANAS KADANG INDUKAN DENGAN MEMANFAATKAN ENERGI PANAS TERBUANG DARI INKUBATOR PENETAS TELUR PUYUH

Irna Sari Maulani¹⁾, Heris Syamsuri²⁾

¹ Fakultas Teknik, Universitas Galuh
email: irna.maulani@gmail.com

² Fakultas Teknik, Universitas Galuh
email: herissyamsuri@gmail.com

Abstract

Eggs and quail meat are in great demand by the public because they have high nutritional value and affordable prices. Consumption of eggs and quail in Ciamis Regency continues to increase. increased consumption should be followed by egg and quail production. To meet these needs, it is necessary to manufacture a quail egg incubator (incubator) so that the egg hatching process is relatively easier and more practical with better hatching results. This service aims to provide training for the manufacture of demonstration plots for the heating system of the quail broodstock cage by utilizing the wasted heat from the incubator. In addition, it can also provide training and skills for making quail egg incubators with a capacity of 50 eggs so that hatching eggs is relatively easier and more practical with better hatching results.

The service activity was carried out by providing counseling about raising quail eggs, then continued by providing training and skills in making an egg incubator (incubator) then the next stage providing skills in making demonstration plots of the heating system for quail egg brooders by utilizing the wasted heat from the incubator.

The results of the service that have been carried out are as follows quail farmers in Sandingtaman Village have skills in making egg incubators (incubators) and making quail egg cages by utilizing wasted heat from the incubator. The results of the activity of one quail egg incubator that can be used by farmers.

Keywords: *Incubator, Quail eggs, Broodstock*

1. PENDAHULUAN

Telur dan daging puyuh sangat diminati oleh masyarakat karena mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dan harganya yang terjangkau. Burung puyuh dan telur puyuh mempunyai potensi yang besar untuk dijadikan peluang usaha. Beternak puyuh memiliki keunggulan yaitu pada umur enam minggu sudah berproduksi, tidak membutuhkan permodalan

yang besar, mudah pemeliharaannya dan harga jual telur yang relatif murah sehingga dapat dijangkau oleh berbagai kalangan masyarakat. Keunggulan lain beternak puyuh tidak memerlukan kandang yang luas luas. ⁽¹⁾ Konsumsi telur dan burung puyuh di Kabupaten Ciamis terus mengalami peningkatan. Kasno, salah satu peternak puyuh di Ciamis mengatakan, saat ini

masyarakat mulai sadar akan gizi, salah satunya yang berasal dari telur puyuh. Hal itu pun membuat jumlah permintaan mengalami peningkatan. Karena jumlah permintaannya banyak, maka perlu ditambah lagi ternaknya. Beternak puyuh itu peluangnya sangat besar untuk menambah penghasilan, selain belum ada kartelnya, juga semua unsur dari puyuh bisa bernilai ekonomi,” jelasnya lagi.

Peningkatan konsumsi harus diikuti dengan produksi telur dan burung puyuh. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka diperlukan pembuatan mesin penetas telur puyuh (*incubator*) sehingga dalam proses penetasan telur relatif menjadi lebih mudah dan praktis dengan hasil penetasan lebih baik. Selain itu telur hasil tetasan harus ditempatkan pada kandang indukan. Dalam membuat kandang puyuh setidaknya ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi. Kandang yang baik akan berimbas pada baiknya produktivitas ternak puyuh.

Peternakan telur dan burung puyuh di Desa Sandingtaman, Kecamatan Panjalu masih merupakan ternak skala kecil, karena belum adanya alat penetas telur yang bisa diproduksi untuk menetas telur dalam jumlah besar. Selain itu belum ada kandang indukan telur hasil tetasan yang baik. Berdasarkan uraian dari analisis situasi, maka permasalahan yang harus diatasi dengan cara memberikan pelatihan pembuatan alat penetas telur (*incubator*) kapasitas 50 ekor. Kemudian panas terbuang dari *incubator* selanjutnya akan dimanfaatkan untuk pembuatan kandang indukan burung puyuh.

- Mesin Penetas Telur

Menetas telur merupakan salah satu tahapan awal beternak telur. Penetasan telur dapat dilakukan secara alami yaitu dengan dierami oleh induknya dan dapat pula dilakukan alat bantu seperti mesin penetasan telur (*incubator*). Penetasan telur secara alami mempunyai

keterbatasan, yaitu jumlah telur yang dierami tidak lebih dari 10 telur sedangkan penetasan telur menggunakan inkubator jumlah telur yang ditetaskan bisa mencapai ratusan. (2)

Inkubator adalah alat yang dipanasi dengan aliran listrik pada suhu tertentu yang dipakai untuk memerami telur. (3) Cara kerja inkubator melalui proses pengeraman tanpa induk dengan menggunakan sebuah lampu pijar berdaya 5 watt. Inkubator dilengkapi dengan sistem rak berputar yang berfungsi untuk meratakan proses pemanasan telur agar bisa menetas secara maksimal. Syarat pembuatan inkubator yang harus diperhatikan yaitu: suhu ruangan (*temperature*), kelembaban Udara (*humidity*), ventilasi (*ventilation*), pemutaran telur (*egg turning*) dan kebersihan (*kleanliness*). (4)

- Persamaan Hubungan Kalor

Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang dapat berpindah karena adanya perbedaan temperatur. Suhu atau temperatur merupakan ukuran mengenai panas atau dinginnya benda. (5) Karena kalor adalah energi, maka mempunyai satuan dalam SI (Sistem Internasional) yaitu joule (J). Kalor jenis (*c*) adalah kapasitas kalor yang diperlukan oleh suatu zat untuk menaikkan suhu 1 kg zat itu sebesar 1°C. Kalor dapat mengubah suhu suatu benda. Semakin banyak kalor yang diberikan kepada suatu benda akan semakin besar kenaikan suhu benda tersebut. disimpulkan bahwa banyaknya kalor yang diberikan pada suatu benda sebanding dengan kenaikan temperatur (ΔT), massa benda (*m*) dan kalor jenis bendanya (*c*).

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

Keterangan:

Q = jumlah kalor yang diberikan (kalori atau joule)

m = massa benda (g atau kg)

Cp = kalor jenis (kal/g°C atau J/kg°C)

ΔT = perubahan temperatur (°C)

- **Perpindahan Panas Konveksi**

Konveksi adalah perpindahan panas yang terjadi antara permukaan padat dengan fluida yang mengalir disekitarnya menggunakan media penghantar berupa fluida (cair/gas) karena perbedaan suhu diantara keduanya (benda-fluida). Konveksi terbagi menjadi dua bagian yaitu: Konveksi alami dan konveksi paksa. Perpindahan kalor konveksi alami adalah perpindahan kalor yang disebabkan oleh beda temperatur dan benda rapat saja dan tidak ada tenaga dari luar yang mendorongnya. Contohnya yaitu plat panas dibiarkan udara sekitar tanpa ada sumber gerakan dari luar. Perpindahan panas konveksi paksa adalah perpindahan panas aliran gas atau cairan yang disebabkan adanya tenaga dari luar. Contohnya yaitu plat panas yang dihembuskan oleh kipas/blower. (9) Perpindahan kalor konveksi dipengaruhi oleh efek geometri dan kondisi aliran pada permukaan benda. Pada perpindahan kalor secara konveksi berlaku persamaan berikut:

a. **Bilangan Nusselt (Nu)** adalah rasio pindah panas konveksi dan konduksi normal terhadap batas dalam kasus pindah panas pada permukaan fluida. Persamaan bilangan Nusselt adalah:

$$Nu_L = \frac{hL}{k}$$

Keterangan:

- NuL : Nusselt number
- h : Koefisien perpindahan panas konveksi
- L : Panjang permukaan benda
- k : Nilai transisi termal fluida yang mengalir pada permukaan

b. **Bilangan Reynold (Re)** merupakan rasio inersia terhadap gaya

viskositas yang digunakan untuk mencirikan aliran lapisan batas. Persamaan Bilangan Reynold adalah:

$$Re_L = \frac{VL}{\nu}$$

Keterangan:

- ReL : Reynolds number
- V : kecepatan fluida
- L : Panjang permukaan benda
- ν : viskositas kinematik fluida

c. **Bilangan Prandtl (Pr)**

merupakan properti pengangkutan fluida dan memberikan ukdimensiefektivitas relatif dari momentum dan transportasi energi dalam hidrodinamik dan lapisan batas termal. Persamaan Bilangan Prandtl adalah:

$$Pr = \frac{c_p \mu}{k} = \frac{\nu}{\alpha}$$

Keterangan :

- Pr : Prandtl number
- μ : Viskositas dinamik
- Cp : Kapasitas kalor
- k : Nilai transisi termal fluida
- ν : viskositas kinematik fluida
- α : difusivitas termal fluida

d. **Bilangan Rayleigh (RaL)**

dalam perpindahan panas konveksi bebas merupakan rasio dari daya apung untuk gaya viskositas ditunjukkan pada persamaan:

$$Ra_L = \frac{g\beta(T_s - T_\infty)L^3}{\nu\alpha}$$

Keterangan:

- RaL : Rayleigh number
- g : Percepatan gravitasi (9,81 m/s²)
- β : Koefisien ekspansi termal volumetrik
- Ts : Temperatur setting

T_{∞} : Temperatur lingkungan
 L : Panjang permukaan benda
 ν : Viskositas kinematik fluida
 α : Difusivitas termal fluida

Pada penelitian ini perlu mengetahui nilai Qloss, guna untuk mengetahui kebutuhan daya yang diperlukan oleh inkubator. Persamaan yang digunakan harus sesuai dengan syarat batas yang berlaku pada keadaan lingkungan inkubator, yaitu udara yang bergerak secara bebas (*free convection*). Maka digunakan persamaan Rayleigh number beserta syarat batas yang berlaku pada keadaan dari setiap dinding dari inkubator.

- Alat Penunjang Inkubator

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode instruksional pembuatan demplot sistem pemanas kandang indukan dengan memanfaatkan panas terbuang dari *incubator* penetas telur puyuh.

Jenis kegiatan yang dilakukan dengan rincian sebagai berikut:

- a. Perancangan mesin penetas telur

Perancangan mesin dilakukan dengan dimulai dari desain sketsa secara abstrak sampai dilakukan pembuatan gambar menggunakan software Soliwork.

- b. Pembuatan Alat

Pembuatan alat dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan. selanjutnya dilakukan proses *assembling*.

- c. Pengujian Mesin Penetas Telur

Pengujian dilakukan menggunakan lampu pijar. Hal ini dimaksudkan agar panas yang dihasilkan merata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan

persiapan awal pembuatan alat penetas telur (*incubator*) dilakukan dengan pembelian bahan material untuk pembuatan satu unit mesin penetas telur dan satu demplot kandang indukan. Mesin penetas telur (*incubator*) yang digunakan mempunyai kapasitas 50 butir telur puyuh. Ukuran mesin penetas telur sebesar 51 x 31 x 33 cm. Material yang digunakan adalah multiplek dan MDF (*Medium Density Fiberboard*). Panas yang dihasilkan mesin penetas telur diperoleh dari lampu pijar sebanyak dua buah dengan daya 10 watt 220 volt. Mesin penetas telur dilengkapi dengan *thermostat* yang berfungsi sebagai pengatur suhu ruangan agar tetap ideal berada pada suhu 27°C, selain itu juga terdapat thermometer, rak telur putar otomatis dan nampan air. Mesin penetas telur (*incubator*) ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1. Mesin Penetas Telur Puyuh

Perhitungan Kebutuhan Lampu

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

Kalor jenis udara (c) : 1000 J/kg°C
Massa jenis udara (m): 1,2 kg/m³
Volume (v) : 51 cm x 31 cm x 33 cm
: 52,179 cm³ = 0,052 m³

Persamaan kalor yang dibutuhkan

$$Q = mc\Delta T$$
$$Q = (1,2 * 0,052) * 1000 * (40 - 27) = 811,2 J$$

$$Q = W = P * t$$
$$P = \frac{W}{t} = \frac{811,2}{10} = 81,12 \text{ watt}$$

Dengan demikian maka dipilihlah 4 lampu berdaya 20 watt sebagai sumber pemanas utama dan 1 lampu berdaya 10 watt sebagai penstabil suhu dan kelembaban

Pengujian Mesin Penetas

Pengujian perangkat sistem bertujuan untuk menguji rancangan sistem yang telah dibuat apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Rancangan ini berhasil apabila sudah bisa mengendalikan suhu dan kelembaban sebesar nilai yang diinginkan. Pengujian dilakukan dengan memasukkan 50 butir telur puyuh ke dalam *incubator*.

Suhu yang digunakan pada alat *incubator* tipe *forced air* (dengan sirkulasi udara) adalah sebesar 38°C–39°C. Sistem pemanas inkubator menggunakan empat buah lampu dengan total daya 80 Watt dengan masing-masing lampu berdaya 20 Watt yang dimaksudkan agar keadaan temperatur dalam inkubator bersifat homogeny (merata) sehingga pemanasan telur akan sama pada semua daerah. Pengujian respon suhu terhadap waktu pada siang hari ternyata memiliki

karakteristik kenaikan suhu yang paling cepat daripada pagi hari maupun malam hari.



Gambar 3.2 Mesin penetas telur

Pengujian mesin penetas yang dilakukan terhadap 50 telur, berhasil menetas sebanyak 46 telur, artinya 92% telur menetas dengan baik. Terdapat 4 telur yang tidak menetas, hal ini dapat disebabkan adanya pencampuran udara dari lingkungan ke system pemanas.

Pemnafaatan panas terbuang dari mesin penetas telur (*incubator*) selanjutnya digunakan untuk pembuatan kandang indukan telur puyuh yang ditunjukkan pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3.3 Demplot Kandang Indukan Telur Puyuh

4. KESIMPULAN

Kegiatan penelitian yang telah dilakukan berupa pembuatan mesin penetas telur (incubator), pembuatan demplot kandang indukan puyuh dengan memanfaatkan panasterbuang dari incubator. Pengujian mesin penetas yang dilakukan terhadap 50 telur, berhasil menetas sebanyak 46 telur, artinya 92% telur menetas dengan baik. Terdapat 4 telur yang tidak menetas, hal ini dapat disebabkan adanya percampuran udara dari lingkungan ke system pemanas.

5. REFERENSI

- [1] Douglas, Giancolli. 2001. Fisika Edisi Kelima Jilid 1. Jakarta : Erlangga,. hal. 449.
- [2] Murdaka, Bambang. 2008 Fisika Dasar untuk Mahasiswa Ilmu Eksakta dan Teknik. Yogyakarta : Salemba Teknik,. hal. 286.
- [3] Kreith, Frank. 2011. Principle of Heat Transfer. s.l. : Global Engineering, 978-0-495-66770-4.
- [4] Ramadhan, Febrian. 2019. Rancang Bangun Inkubator Telur Puyuh Dengan Kapasitas 64 Butir. Bandung : s.n.
- [5] Anang, A. (2018). Upaya Peningkatan Kualitas Bibit Melalui Pengembangan Village Breeding Centre Puyuh Padjadjaran Di Kelompok Ternak Kabupaten Ciamis. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2(11), 942-945.
- [6] Taufik Ismail AR, Nasrun Hariyanto, Waluyo. Bandung: REKA Elkomika, 2015, Perancangan dan Realisasi Alat Penetas telur Dengan Catu Daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Arduino Uno R3. Vol. 3. 2337-439X.
- [7] Ari Rahayuningtyas, Maulana Furqon, Tegus Santoso. 2014. Rancang Bangun Alat penetas Telur Sederhana menggunakan Sensor Suhu dan Penggerak Rak otomatis. Sains, Teknologi, dan Kesehatan, 2014. 2089-3582 .