

**SKRIPSI**

**ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI  
PADA INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM ARAB  
MENGUNAKAN PEMANAS KERAMIK**

***ANALYSIS OF RADIATION HEAT TRANSFER RATE  
ON INCUBATORS OF ARAB CHICKEN EGGS USING  
CERAMIC HEATERS***



**Felix Geofanny Damanik  
05021181621001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**SKRIPSI**

**ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI  
PADA INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM ARAB  
MENGUNAKAN PEMANAS KERAMIK**

***ANALYSIS OF RADIATION HEAT TRANSFER RATE  
ON INCUBATORS OF ARAB CHICKEN EGGS USING  
CERAMIC HEATERS***

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Felix Geofanny Damanik  
05021181621001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI PADA INKUBATOR  
PENETAS TELUR AYAM ARAB MENGGUNAKAN PEMANAS KERAMIK**

**ANALYSIS OF RADIATION HEAT TRANSFER RATE ON INCUBATORS OF  
ARAB CHICKEN EGGS USING CERAMIC HEATERS**

**Felix Geofanny Damanik<sup>1</sup>, Endo Argo Kuncoro<sup>2</sup>, Arfan Abrar<sup>3</sup>**

*Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,*

*Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya*

*Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM.32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan*

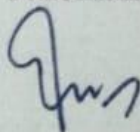
*Telp. (0711) 580664 Fax. (0711) 480279*

**ABSTRAK**

Ayam Arab adalah satu jenis unggas yang sangat potensial untuk dijadikan primadona baru dalam dunia peternakan ayam petelur. Adapun beberapa kelebihan ayam Arab antara lain: pemeliharaan yang mudah, produktivitas telur yang tinggi dan kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan serta ketahanan terhadap serangan penyakit yang baik. Adapun usaha untuk memperoleh daya tetas telur yang baik perlu penanganan cermat disertai pengamatan perkembangan dimulai dari pertumbuhan embrio. Mesin tetas merupakan salah satu media penetasan secara buatan dengan menyediakan kondisi lingkungan (temperatur, kelembaban, dan sirkulasi udara) yang sesuai agar embrio dalam telur berkembang dengan optimal, sehingga telur dapat menetas dengan baik. Penelitian yang terdiri atas tiga tahapan yaitu: melakukan persiapan alat dan bahan, pengoperasian alat dan perhitungan laju pindah panas radiasi terhadap spesifikasi teknis dari pemanas keramik. Pemanas keramik yang digunakan memiliki daya 50 Watt. Parameter yang diamati antara lain: parameter terhitung dan parameter terukur. Adapun hasil penelitian diperoleh dimensi ruang mesin penetas sebesar 1,712 m<sup>3</sup>, beban kalor dalam ruang mesin penetas 80,56 kkal/h atau 93,69 W, kapasitas kalor yang dibutuhkan sebesar 40.637,10 J/°C, laju perpindahan kalor secara radiasi pada dinding mesin tetas 85,61 W, intensitas radiasi lampu pemanas sebesar 696,74 W/m<sup>2</sup>, rata-rata penggunaan energi listrik sebesar 6,96 Wh/jam dan nilai efisiensi kalor sebesar 52 %.

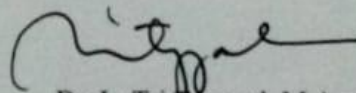
Kata kunci : Telur ayam arab, pemanas keramik 50 Watt, mesin tetas

Pembimbing I



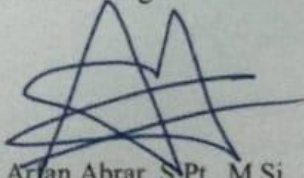
Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.  
NIP. 196107051989031006

Mengetahui  
Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Tri Wunggal, M.Agr.  
NIP. 196210291988031003

Pembimbing II



Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., PhD.  
NIP. 197507112005011002



ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI PADA INKUBATOR  
PENETAS TELUR AYAM ARAB MENGGUNAKAN PEMANAS KERAMIK

ANALYSIS OF RADIATION HEAT TRANSFER RATE ON INCUBATORS OF  
ARAB CHICKEN EGGS USING CERAMIC HEATERS

Felix Geofanny Damanik<sup>1</sup>, Endo Argo Kuncoro<sup>2</sup>, Arfan Abrar<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

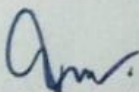
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM.32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan  
Telp. (0711) 580664 Fax. (0711) 480279

ABSTRACT

Arabian chickens are a type of poultry that has the potential to be a new primadonna in the world of laying hens. As for some of the advantages of Arabic chickens, among others : easy maintenance, high egg productivity and adaptability to the environment as well as good resistance to disease. As for efforts to obtain good egg hatchability, careful handling is necessary accompanied by observation of development starting from embryo growth. Hatching machine is one of the artificially created hatcheries by providing appropriate environmental conditions (temperature, humidity, and air circulation) so that the embryos in the eggs develop optimally, so that the eggs can hatch properly. The research consists of three stages including: preparing the tools and materials, operating the tools and calculating the radiation heat transfer rate against the technical specification of the ceramic heater. Ceramic heater that is used has a power of 50 Watt. The parameters observed include: calculated parameters and measured parameters. As for the results of the study, it was found that the incubator room dimensions were 1,712 m<sup>2</sup>, the heat load in the incubator room was 80,56 kcal/h or 93,69 W, the required heat capacity was 40.637,10 J<sup>o</sup>C, the rate of radiation heat transfer on the machine walls hatch 85,61 W, the radiation intensity of the heating lamp is 696,74 W/m<sup>2</sup>, the average use of electrical energy is 6,96 W/h and the heating efficiency value is 52%.

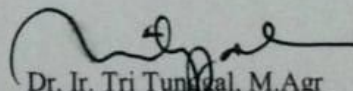
Keywords: Arabic chickens, Ceramic heater o power of 50 Watt, Hatching Machine

Pembimbing I



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.  
NIP. 196107051989031006

Mengetahui  
Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Tri Tunjaja, M.Agr  
NIP. 196210291988031003

Pembimbing II



Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., PhD.  
NIP. 197507112005011002

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS LAJU PERPINDAHAN PANAS RADIASI  
PADA INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM ARAB  
MENGUNAKAN PEMANAS KERAMIK**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

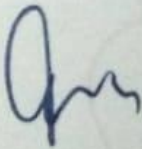
Oleh:

**Felix Geofanny Damanik**  
05021181621001

**Indralaya, Desember 2020**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

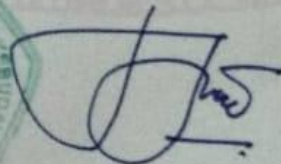


**Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.**  
NIP. 196107051989031006



**Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., PhD.**  
NIP. 197507112005011002

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**

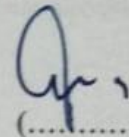
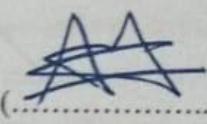
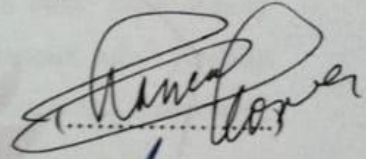
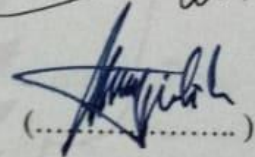


**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**  
NIP. 196012021986031003



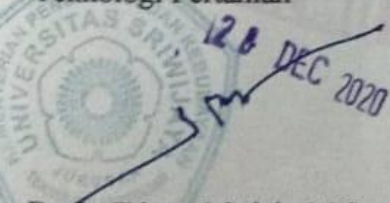
Skripsi dengan Judul "Analisis Laju Perpindahan Panas Radiasi Pada Inkubator Penetas Telur Ayam Arab Menggunakan Pemanas Keramik" oleh Felix Geofanny Damanik telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 November 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

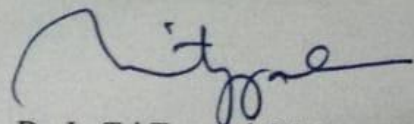
- |                                                                    |            |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.<br>NIP. 196107051989031006        | Ketua      | <br>(.....)   |
| 2. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., PhD.<br>NIP. 197507112005011002      | Sekretaris | <br>(.....)   |
| 3. Ir. Haisen Hower, M.P.<br>NIP. 196612091994031003               | Anggota    | <br>(.....)   |
| 4. Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si.<br>NIP.197604142003121001 | Anggota    | <br>(.....) |

Indralaya, Desember 2020

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

  
12 DEC 2020  
Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.  
NIP. 196208011988031002

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian

  
Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr  
NIP. 196210291988031003

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Felix Geofanny Damanik  
NIM : 05021281621001  
Judul : Analisis Laju Perpindahan Panas Radiasi Pada  
Inkubator Penetas Telur Ayam Arab Menggunakan  
Pemanas Keramik

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang terdapat dalam skripsi ini, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya merupakan hasil pengamatan dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2020



Felix Geofanny Damanik

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama lengkap penulis adalah Felix Geofanny Damanik. Penulis dilahirkan pada tanggal 19 Agustus 1998 di Sei Rampah, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari Orang tua yang bernama Frans Tumpak Damanik (ayah) dan Dosmauli Sitorus (ibu).

Riwayat Pendidikan formal yang ditempuh penulis yaitu dari Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2010 di SD Adhyaksa I Jambi, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2013 di SMP Negeri 7 Kota Jambi, dan Sekolah Menengah Atas tahun 2016 di SMA Negeri 3 Jambi.

Pada bulan Agustus 2016 penulis tercatat sebagai mahasiswa di program studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN. Penulis memiliki hobi bermain musik, olahraga dan aksi sosial. Saat ini penulis merupakan anggota Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI), anggota Ikatan Mahasiswa Teknologi Pertanian Indonesia (IMTPI), sebagai anggota aktif Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya, dan sebagai Anggota aktif di Komunitas Pelayan Umum di Gereja HKBP Efrata Resort Palembang. Penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) ke-91 tahun 2019 sebagai tugas pengabdian kepada masyarakat di Desa Karang Endah, Kecamatan Kikim Timur, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Selain itu, penulis juga sudah melaksanakan Praktek Lapangan di PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari Flour Mills, Jakarta Utara.



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya karena berkat dan kasih-Nya lah skripsi yang berjudul **Analisis Laju Perpindahan Panas Radiasi Pada Inkubator Penetas Telur Ayam Arab Menggunakan Pemanas Keramik** dapat terselesaikan dengan baik.

Terima kasih diucapkan kepada kedua orang tua yang selalu mendukung seluruh kegiatan penulis baik kegiatan intra maupun ekstra kampus. Terima kasih juga diucapkan kepada bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr selaku pembimbing pertama juga kepada bapak Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., PhD selaku pembimbing kedua, semoga ilmu yang diberikan bermanfaat di kemudian hari.

Penulis menyadari masih sangat banyak kekurangan yang terdapat dalam penelitian ini. Saran dan kritik diperlukan guna perbaikan dan pencegahan kesalahan yang sama. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Desember 2020

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bentuk bantuan, bimbingan, dukungan, kritik, saran, nasehat dan pengarahan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan lancar.
2. Kepada Orang tua Bapak Frans Damanik, Ibu Dosmauli Sitorus, Bapak (Alm) Roy Simanjuntak dan Ibu Herta Sinaga yang selalu memberikan semangat, doa, nasehat yang membangun, dukungan baik moral dan materil, selalu sabar dan menguatkan di dalam setiap proses kehidupan dan khususnya pada perkuliahan hingga selesai.
3. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian yang telah meluangkan waktu, bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Bapak Hermanto, S.TP, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
6. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M,S,A.,Eng selaku dosen pembimbing praktek lapangan dan pembimbing akademis yang selalu membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
8. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku pembimbing pertama, pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu bimbingan, memberikan nasehat, arahan, motivasi, kesabaran, semangat serta kepercayaan.

9. Yth. Bapak Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., PhD. Selaku pembimbing kedua skripsi yang telah memberikan bimbingan, memberikan nasehat, arahan, motivasi, kesabaran, semangat serta kepercayaan.
10. Yth. Bapak Ir. Haisen Hower, M.P. Selaku penguji pertama skripsi yang telah memberikan masukan dan arahan selama proses perkuliahan hingga bersedia menjadi penguji dalam ujian komprehensif.
11. Yth. Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si. Selaku penguji kedua skripsi yang telah memberikan masukan dan arahan selama proses perkuliahan hingga bersedia menjadi penguji dalam ujian komprehensif.
12. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
13. Staff administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak John, Mbak Desi, Mbak Nike terimakasih atas segala informasi dan bantuan yang telah diberikan
14. Bapak Pdt. Arjunsyah Tampubolon, S.Th dan bapak Pdt. Aron Lado Panggabean, S.Si yang selalu mendukung dan memberi doa dalam setiap perkuliahan maupun penyusunan skripsi.
15. Kedua saudari kandungku Dana Artha Regina Damanik, SP dan Dinda Larasati Damanik serta adikku Yohana Angelina Rouli Simanjuntak yang memberikan dukungan, semangat, motivasi, dan hiburan pada saat penyusunan skripsi
16. Adik-adikku satu rumah Josua Siagian, Edwin Sijabat, Jose Saragih, Tito Gulo, Rendy Pasaribu, Ommi Silitonga yang selalu menolong, memberi semangat dan dukungan penuh dalam pengerjaan skripsi
17. Teman-teman satu pembimbing Akademik Prof. Daniel, yaitu Muhammad Sufian, Suci Sepriyanti, Olivia Ritanty, Nico Simbolon, Yogi Gultom
18. Keluarga Komunitas Pelayan Umum, Marzuki Naibaho (Kordinator), Gita Haloho, Sisca Simorangkir, Hanna Marpaung, Edel Simarmata, Angel Napitupulu, Kuan Simatupang, Indri Sirait, Dewi Nababan, Devi Napitupulu, Surya Sihombing, Junineteen, Winda, bang Andre Pardede, bang Parlan Tobing.



19. Alumni Komunitas Pelayan Umum, Samuel Simanjuntak, Arjuna Sitorus, Magda Siringoringo, Sonya Ambarita, Wasni Butar-butur, Regina Siregar, Elton Siregar, Nova Ritonga, Yentri Damanik, Juniarta Sitorus, Juniardo Manik, Melan Gultom, Rumiris Sirait, Hendy Manalu, Rumiris Sirait, Riris Silalahi, Poniton Silalahi
20. Muhammad Akbar, Muhammad Sufian, M.Dicky Permanda, Adhitya Septiawan Jalaludin, Suci Sepriyanti, Aryanti Utami selaku teman seperjuangan praktek lapangan di PT. ISM Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills*.
21. Teman-teman Selama KKN ke-91, Medi, Jerry, Ilham, Liza, Erdhita, Savira, Lamella, Dwi, Anas.
22. Teman-teman satu Angkatan Teknik Pertanian 2016 : Imron, agung, surya, dewan, edo, bayu, ahfaz, mardian, dika, ando, raka, kamal, ulfa, monic, sela, meri, ratna, sisin, mia, mira, uty, kurniadi, widi, feri, ayu islah, ayu feb, ambar, koreta, iin, acha, ayu del, elva, yandi, anna, pini, nui, risna, elizabeth, ara, sestri, riga. Yang selalu menemani, menyemangati kurang lebih empat tahun bersama baik selama perkuliahan maupun dalam penyusunan skripsi.
23. Keluarga Perantau: Doslan Manik, Nikson Pardosi, Niki Aritonang, Acha Manurung, Krisdayanti Nainggolan, Lia Tambunan, Jan Tarigan
24. Keluarga Besarku per Indralayaan: Bunga Sinaga, Chika Simanjuntak, Agustina Hutapea, Serenaomi Sitorus, Jelita Lubis, Lidia Damanik, Bastian Tampubolon, Midian Sitanggang, Ella Siagian, Ani Simanjuntak, Christin Pasaribu, Cathlin Limbong, Chacha Silaban, Poni Sitorus, Ichi Situmorang, Kevin Sinambela, Ester Sihombing, Anjel Purba yang selalu mendukung dan mendoakan dalam penyusunan skripsi.
25. Keluarga Besar Per-Jambi an : Vetrisia Simatupang, Glory Siagian, Sonya Simatupang yang selalu mendoakan dan dukungan penuh dalam penyusunan skripsi.

## DAFTAR ISI

|                                               | Halaman |
|-----------------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR .....                          | i       |
| DAFTAR ISI.....                               | v       |
| DAFTAR GAMBAR .....                           | vii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                         | viii    |
| BAB 1. PENDAHULUAN .....                      | 1       |
| 1.1. Latar Belakang .....                     | 1       |
| 1.2. Tujuan .....                             | 3       |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....                 | 4       |
| 2.1. Ayam Arab.....                           | 4       |
| 2.2. Telur Ayam Arab .....                    | 4       |
| 2.3. Penetasan Telur Ayam .....               | 5       |
| 2.4. Mesin Penetas Telur .....                | 6       |
| 2.5. Pemanas Keramik.....                     | 6       |
| 2.6. Perpindahan Panas Secara Radiasi.....    | 6       |
| 2.7. Faktor yang Mempengaruhi Penetasan ..... | 7       |
| 2.7.1. Suhu .....                             | 7       |
| 2.7.2. Kelembaban.....                        | 7       |
| 2.7.3. Lampu Pijar.....                       | 8       |
| 2.7.4. Bobot Telur .....                      | 8       |
| 2.7.5. Pemutar Telur.....                     | 8       |
| 2.7.6. Candling .....                         | 9       |
| 2.7.7. Fumigasi.....                          | 9       |
| 2.7.8. Daya Tetas.....                        | 9       |
| BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....            | 10      |
| 3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....       | 10      |
| 3.2. Alat dan Bahan.....                      | 10      |
| 3.3. Metode Penelitian.....                   | 10      |
| 3.4. Prosedur Penelitian.....                 | 10      |
| 3.4.1. Cara Kerja Penelitian .....            | 11      |

|                                                                             | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3.4.1.1. Persiapan Telur Ayam Arab.....                                     | 11      |
| 3.4.1.2. Persiapan Mesin Tetas .....                                        | 11      |
| 3.4.1.3. Pengoperasian Mesin Tetas.....                                     | 12      |
| 3.4.1.4. Pengujian Mesin Tetas .....                                        | 13      |
| 3.5. Parameter Pengamatan .....                                             | 13      |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                            | 17      |
| 4.1. Dimensi Ruang Mesin Penetas.....                                       | 17      |
| 4.2. Beban Kalor di Dalam Ruang Mesin Penetas .....                         | 17      |
| 4.3. Kapasitas Kalor yang Diperlukan Ruang Mesin Tetas .....                | 17      |
| 4.4. Laju Perpindahan Kalor Radiasi pada Permukaan Dinding Bagian Dalam.... | 18      |
| 4.5. Intensitas Radiasi Lampu Pemanas Keramik Terhadap Rak .....            | 18      |
| 4.6. Penggunaan Energi Listrik Lampu Pemanas Keramik 50 Watt.....           | 18      |
| 4.7. Efisiensi.....                                                         | 19      |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....                                           | 22      |
| 5.1. Kesimpulan .....                                                       | 22      |
| 5.2. Saran.....                                                             | 21      |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                        | 23      |
| LAMPIRAN .....                                                              | 26      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                  | Halaman |
|--------------------------------------------------|---------|
| Gambar 4.1. Telur yang mengalami dehidrasi ..... | 21      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                                                                                                     | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Diagram alir penelitian .....                                                                                                                                           | 27      |
| Lampiran 2. Data Suhu Lingkungan .....                                                                                                                                              | 28      |
| Lampiran 3. Data Suhu Inkubator Mesin Tetas .....                                                                                                                                   | 28      |
| Lampiran 4. Data Kelembaban Relatif Lingkungan .....                                                                                                                                | 29      |
| Lampiran 5. Data Kelembaban Relatif Mesin Tetas .....                                                                                                                               | 29      |
| Lampiran 6. Konduktivitas Termal Berbagai Bahan .....                                                                                                                               | 30      |
| Lampiran 7. Nilai Emisivitas Berbagai Bahan .....                                                                                                                                   | 31      |
| Lampiran 8. Perbandingan suhu lingkungan dan suhu mesin tetas dengan<br>Kontroler XM-18 .....                                                                                       | 32      |
| Lampiran 9. Perbandingan kelembaban lingkungan dan kelembaban mesin<br>tetas dengan Kontroler XM-18 .....                                                                           | 33      |
| Lampiran 10. Kebutuhan Daya Mesin Tetas .....                                                                                                                                       | 33      |
| Lampiran 11. Hasil Perhitungan Dimensi Ruang Mesin Penetas .....                                                                                                                    | 34      |
| Lampiran 12. Hasil Perhitungan Beban Kalor di Dalam Ruang Mesin Penetas ....                                                                                                        | 34      |
| Lampiran 13. Hasil Perhitungan Laju Pindah Panas yang Hilang .....                                                                                                                  | 34      |
| Lampiran 14. Energi Terpakai Mesin Inkubator Selama 21 Hari .....                                                                                                                   | 34      |
| Lampiran 15. Kapasitas Kalor Diperlukan Ruang Mesin Tetas .....                                                                                                                     | 35      |
| Lampiran 16. Laju Perpindahan Panas Radiasi pada Permukaan Dinding<br>Mesin Inkubator .....                                                                                         | 35      |
| Lampiran 17. Intensitas Radiasi yang Terjadi pada Ruang Mesin Penetas .....                                                                                                         | 35      |
| Lampiran 18. Pencapaian Suhu Kerja .....                                                                                                                                            | 36      |
| Lampiran 19. Menghitung Daya Lampu Serta Rata-Rata Daya yang<br>Dihasilkan Lampu Pemanas Keramik. ....                                                                              | 36      |
| Lampiran 20. Hasil Perhitungan Penggunaan Lampu Pemanas Keramik<br>dengan Daya 50 Watt Sebanyak 4 buah untuk Mencapai<br>Temperatur $37^{\circ}\text{C} - 39^{\circ}\text{C}$ ..... | 36      |
| Lampiran 21. Efisiensi Panas .....                                                                                                                                                  | 37      |
| Lampiran 22. Alat dan Bahan Penelitian .....                                                                                                                                        | 39      |
| Lampiran 23. Dokumentasi Selama Penelitian .....                                                                                                                                    | 41      |



|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Lampiran 24. Sampel Data Pengamatan ..... | 43 |
|-------------------------------------------|----|

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Ternak unggas ialah salah satu usaha yang sangat strategis dikembangkan dalam upaya meningkatkan perekonomian sekaligus mengentaskan kemiskinan rakyat (Shantia, 1996). Dharma & Sitagang (2002) mengatakan bahwa ayam Arab adalah satu jenis unggas yang sangat potensial untuk dijadikan primadona baru dalam dunia peternakan ayam petelur. Pemeliharaan yang mudah, produktivitas telur yang tinggi, serta karakter telurnya yang menyerupai telur ayam Buras (ayam Kampung), merupakan faktor utama daya pikat ayam Arab. Dengan keunggulan-keunggulan tersebut diatas, maka para peternak ayam Arab dapat merasakan keuntungan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, wajar dalam waktu relatif singkat, populasi ayam Arab telah berkembang dengan pesat.

Dibandingkan dengan ayam petelur, ayam arab memiliki keunggulan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan dan ketahanan terhadap penyakit. Ayam arab relatif tidak memilih-milih makanan dan dapat dibesarkan secara semi-intensif. Walaupun ayam arab tersebut memelihara sistem Umbaran (tanpa kandang atau sangkar), seperti pembiakan umum ayam lokal, tetap bisa tumbuh dan berkembang dengan baik. Komposisi pakan relatif rendah, dan pakan dapat diterima dalam bentuk sisa-sisa rumah tangga, yang merupakan keunggulan lain dari ayam arab. (Maratun dan Supriadi, 2016).

Marhiyanto (2000) mengemukakan bahwa ayam arab memiliki keunggulan produksi telur yang tinggi, tidak mengeram, pemeliharaan mudah dan tidak membutuhkan pakan dalam jumlah banyak. Untuk memperoleh daya tetas yang baik, diperlukan penanganan dan pengamatan yang cermat terhadap perkembangan teknologi peternakan terkhusus pertumbuhan embrio pada telur dengan pemeriksaan secara candling. Kegagalan perkembangan embrio berarti kegagalan juga didalam proses penetasan. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kegagalan inkubasi antara lain; kondisi induk, kondisi telur tetas, kondisi inkubator dan tata kelola proses inkubasi.

Penetasan telur ayam merupakan usaha mencoba menetas telur unggas menggunakan bantuan inkubator yang cara kerjanya meniru perilaku pada ayam atau unggas lain selama inkubasi. Usaha memperbanyak populasi ayam atau unggas lainnya biasanya ditempuh dengan cara menetas telur yang sudah dibuahi. Usaha penetasan telur ada dua cara, yaitu melalui penetasan telur alami (induk ayam) dan melalui penetasan buatan (alat tetas) (Paimin, 2000). Inkubasi buatan pada prinsipnya sama dengan inkubasi alami, inkubasi buatan memberikan kondisi lingkungan yang sesuai (suhu, kelembaban dan sirkulasi udara), sehingga embrio dalam telur berkembang secara optimal, sehingga telur dapat menetas. Tujuan skala besar dan komersial tidak mungkin menjadi tempat penetasan yang menggunakan ayam sebagai inkubator telur. Teknologi inkubator telur otomatis sangat dibutuhkan untuk membantu komunitas pengembangbiakan menetas telur tersebut.

Inkubator adalah media berbentuk kotak, dan strukturnya mencegah panas internal berkurang dengan sia-sia. Temperatur di dalam *box* dapat diatur sesuai dengan panas yang dibutuhkan selama inkubasi. Seiring berkembang dan majunya ilmu pengetahuan dan teknologi, penetasan telur ayam yang semula ditetas oleh indukan ayam yang terjadi dan dilihat Hal tersebut kurang efisien, karena ayam betina hanya bisa menetas telur dalam waktu 21 hari, dan jika ayam menetas di inkubator ayam maka ayam tersebut bisa langsung bertelur kembali. Namun mesin penetas telur membutuhkan suhu yang tepat untuk mengerami telur agar dapat menghasilkan benih ayam yang berkualitas. Oleh karena itu, untuk menentukan suhu inkubasi yang optimal, diperlukan studi perpindahan panas radiasi di dalam inkubator telur untuk mendapatkan suhu inkubasi yang optimal. (Johan et al., 2016).

Inkubator penetas telur dengan menggunakan pemanas dari bola lampu telah banyak digunakan baik oleh industri skala kecil maupun besar, juga oleh masyarakat umumnya, keberhasilan penetasan telur ayam sangat dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban, dimana suhu yang baik untuk penetasan berkisar antara 36°C sampai dengan 39°C, dengan kelembaban relatif antara 55% sampai dengan 70%, namun untuk mendapatkan temperatur yang merata dan kelembaban yang baik untuk penetasan dibutuhkan sumber kalor dan bagaimana perpindahan kalor yang terjadi baik secara konveksi, konduksi, dan radiasi (Nasruddin dan Zainal, 2014).

Adapun saat ini berkembangnya dengan cepat teknologi elektronika yang ditandai dengan terciptanya alat dengan sistem otomatisasi. Salah satu contohnya adalah tercipta alat penetas telur ayam berbahan keramik. Alat ini bekerja dengan sistem otomatisasi yang mengontrol suhu dan kelembaban di dalam ruang inkubator penetas telur ayam. Sebagian besar alat penetas telur ayam memiliki sensor yang terletak pada titik tertentu saja, sehingga pengontrolan hanya tergantung pada kondisi di sekitar titik penempatan sensor. Namun suhu dalam inkubator penetasan tidak dapat diketahui terdistribusi secara merata ataupun tidak. Jika suhu melebihi atau kurang dari kisaran suhu penetasan telur, kemungkinan telur tidak bisa menetas dengan baik (Sindhu, 2016).

## **1.2. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui laju perpindahan panas radiasi dan mendapatkan panas yang stabil dalam aplikasi penetas telur menggunakan pemanas keramik 50 Watt pada inkubator penetas telur ayam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmanu dan Muharlién, 2011. Ilmu ternak unggas. UB press. Malang
- Amrullah, I. K., 2002. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor
- Binawati, K. 2008. Pengaruh lamskeptur terhadap kualitas telur ayam Arab. *Journal of Science*. 1 (2) : 28-34.
- Cengel, Yunus, A., (2003). *Heat Transfer a Practical Approach* 2nd Edition. New York: McGraw-Hill
- Darma, W., Sitanggang, M., 2002. Meningkatkan Produktifitas Ayam Arab Petelur, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Endriyani dan Daniel Ashari., 2012. Rancang bangun alat penetas telur semi Otomatis kapasitas industri rumah tangga. Padang: Fakultas Teknik Universitas Andalas.
- Fuazen, Elandi, Gunarto., 2018. Analisa Efisiensi Kalor Pada Alat Penetas Telur. Pontianak: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Fadilah, R., 2006. *Sukses Beternak Ayam Broiler*. Jakarta Selatan: Agromedia Pustaka.
- Hartono, T dan Isman., 2010. Kiat Sukses Menetaskan Telur Ayam. AgroMedia Pustaka. Yogyakarta
- Herlina, B., T. Karyono, R. Novita, P. Novantoro. 2016. Pengaruh lama penyimpanan telur ayam merawang (*Gallus Gallus*) terhadap daya tetas. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 11(1): 49-57.
- Ilmi, I., 2005. Pengaruh bentuk dan umur telur terhadap daya tetas dan proporsi jenis kelamin ayam arab.
- Jayasamudera, D. J dan B. Cahyono. 2005. Pembibitan Itik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Johan, A., Mufarida, A., & N, A. E., 2016. Analisis Laju Perpindahan Panas Radiasi Pada Inkubator Penetas Telur Ayam Berkapasitas 30 Butir. *J-Proteksion, Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, 1 (01), 28-36.
- Jutawan, Amat., 2015. Mesin Tetas Listrik dan Induk Buatan. Yogyakarta: Kanisius

- Kartasudjana, R dan Suprijatna, E. 2008. Manajemen ternak unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kholis, S. dan M. Sitanggang., 2002. Ayam Arab dan Poncin Petelur Unggul. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Lestari, E., Ismoyowati, dan Sukardi. 2013. Korelasi antara bobot telur dengan bobot tetas dan perbedaan susut bobot pada telur entok (*Cairrina moschata*) dan itik (*Anas plathyrrhinchos*). Jurnal Ilmiah Peternakan 1(1):163-169.
- Marhiyanto, B., 2000. Sukses Beternak Ayam Arab. Difa Publisher, Jakarta.
- Murtidjo.B.A. 1992. Mengelola ayam Buras. Kanisius. Yogyakarta
- Nafiu1, L.O., M. Rusdin, dan A.S. Aku. Daya Tetas dan Lama Menetas Telur Ayam Tolaki pada Mesin Tetas dengan Sumber Panas yang Berbeda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis. 1(1): 32-44.
- Nasruddin, & Arif,Z., 2014. Analisa Perubahan Temperatur dan Kelembaban Relatif Pada Inkubator Penetas Telur yang Menggunakan Fan dan Tidak Menggunakan Fan. Aceh : Universitas Samudra
- Nataamijaya, A. G., A. R. Setioko, B. Brahmantiyo & K. Diwyanto. 2003. Performans dan karakteristik tiga galur ayam lokal (Pelung, Arab, dan Sentul). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2003.Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Natalia, H., D. Nista, Sunarto & D.S Yuni. 2005. Pengembangan Ayam Arab. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sembawa. Balai Pembibitan Ternak Unggul (BPTU) Sapi Dwiguna dan Ayam Sembawa, Palembang.
- Paimin, Farry., 2000. Membuat dan Mengelola Mesin Tetas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pambudhi, W. 2003. Mengenal Ayam Arab Merah. Cetakan ke-1. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Romanoff, A. L. & A. J. Romanoff. 1963. The avian Eggs. John Willey and Sons, Inc, New York.
- Riyanto dan Anthonius, 2001. Sukses Menetaskan Telur Ayam. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sarwono, B., 2005. *Beternak Ayam Buras*. Depok: Penebar Swadaya.
- Sindhu, Madya., 2016. Analisis Distribusi Suhu Pada Rancang Bangun Penetas Telur Ayam Berbahan Keramik.Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, Vol. 5.



- Suprijatna, E., A. Umiyati dan K. Ruhyat, 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Supriyono, D., 2014. Rancang Bangun Pengontrol Suhu dan Kelembaban Udara Pada Penetas Telur Ayam Berbasis Arduino Mega 2560 Dilengkapi UPS. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Triharyanto B, 2001. Beternak Ayam Arab,. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Wibowo, Y.T dan Jafendi., 1994. Penentuan daya tetas dengan menggunakan metode gravitasi spesifik pada tingkat berat inisial ayam kampung yang berbeda. *Buletin Peternakan*, Vol. 18.
- Yuwanta. T., 2010. Perencanaan dan Tata Laksana Pembibitan Unggas. Inseminasi Buatan pada Unggas. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Zakaria, M.A.S., 2010. Pengaruh lama penyimpanan telur ayam buras terhadap fertilitas, daya tetas telur dan berat tetas. *Jurnal Agrisistem* Vol. 6 (2): 97-102