

Daya Tetas Telur Ayam Arab pada Rasio Jantan dan Betina yang Berbeda

(Hatching Rate of Chicken Eggs at Different Male to Female Ratios)

Wisnu Adrian Indra Wardhana¹, Muh. Rusdin^{1*} dan Amiluddin Indi¹

¹Fakultas Peternakan Univesitas Halu Oleo, Kampus Hijau Bumi Tridarma Andonohu
Jl. H.E.A. Mokodompit, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia 93232

Corresponding author: mrusdin05@uho.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya tetas telur ayam Arab pada rasio jantan dan betina yang berbeda. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Ayam yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 4 ekor jantan dan 28 ekor betina. Perlakuan sex ratio yang digunakan dalam penelitian ini adalah P1 = 1: 4, P2 = 1: 6, P3 = 1: 8 dan P4 = 1: 10. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata fertilitas telur ayam Arab sebesar 100%, daya hidup embrio sebesar 100%, daya tetas telur berkisar $76 \pm 26,07 - 88 \pm 10,95\%$, lama waktu menetas telur ayam Arab berkisar $20,72 \pm 0,19$ (P3) sampai $20,72 \pm 0,19$ (P2) hari, dan rata-rata bobot tetas berkisar $31,11 \pm 0,80$ (P4) sampai $32,88 \pm 1,67$ g (P1). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rasio jantan dan betina yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap fertilitas, daya hidup embrio, daya tetas lama waktu menetas dan bobot tetas ayam Arab. Penerapan rasio jantan dan betina dalam penetasan telur ayam Arab sampai 1:10 masih dalam standar normal untuk semua variabel penelitian.

Kata kunci: ayam arab, bobot tetas, daya tetas, fertilitas, lama waktu menetas, sex ratio

Abstract. This study aims to determine the hatchability of Arabian chicken eggs at different male and female ratios. This research design used a complete randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. Chickens used in this study consisted of 4 males and 28 females. The treatments used in this study were P1 = 1: 4, P2 = 1: 6, P3 = 1: 8 and P4 = 1: 10. The results of this study showed that the average value of Arabian chicken eggs fertility is 100%, embryo viability is 100%, hatchability of eggs ranged from $76 \pm 26.07 - 88 \pm 10.95\%$, the length of time to hatch Arabian chicken eggs ranged from 20.72 ± 0.19 (P3) to 20.72 ± 0.19 (P2) days, and the average hatching weight ranged from 31.11 ± 0.80 (P4) to 32.88 ± 1.67 g (P1). Based on the results and discussion, it can be concluded that different male and female ratios have no significant effect ($P > 0.05$) on fertility, embryo viability, hatching time and hatching weight of Arabian chickens. The application of male and female ratios in hatching Arabian chicken eggs up to 1:10 is still within normal standards for all research variables.

Keywords: arabian chicken, hatching weight, hatchability, fertility, hatching time duration, sex ratio

1. Pendahuluan

Ayam Arab adalah salah satu jenis ayam buras yang memiliki tingkat produksi telur yang paling tinggi. Ayam arab silver dan ayam merah atau emas, memproduksi 190-250 butir telur per tahun dengan bobot rata-rata 30-35 g/butir. Karena berat badannya yang relatif ringan, konsumsi pakannya juga cukup efektif. Selain itu, ayam arab tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mengeram, yang menghasilkan jumlah telur yang lebih besar [1]. Kelebihan ayam Arab adalah mereka tidak hanya memiliki produksi telur yang tinggi, tetapi mereka juga tahan terhadap penyakit, membutuhkan ransum yang lebih sedikit, mudah dipelihara, dan hampir tidak memiliki sifat mengeram, sehingga mereka dapat bertelur lebih lama. Oleh karena itu, penetasan adalah cara untuk meningkatkan populasi dan produksi ayam jenis ini karena induknya tidak mengeram.

Pakan dan bibit berkualitas tinggi diperlukan untuk pertumbuhan unggas. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan unggas adalah pakan [2]. Peternak dapat menghemat uang dengan menggunakan pakan lokal [3]. Selain pakan, bibit adalah komponen lain yang harus diperhatikan saat mengembangkan ternak ayam Arab. Salah satu cara untuk meningkatkan populasi ayam Arab adalah dengan penetasan. Dalam penetasan telur, hasil yang diharapkan adalah DOC yang bagus dan berkualitas

baik.

Keberhasilan proses penetasan dipengaruhi oleh kualitas telur tetas. Ayam pembibit yang baik menghasilkan telur tetas yang berkualitas tinggi. Selain itu, untuk manajemen pemeliharaan, sex ratio harus tepat karena berkaitan dengan seberapa efektif dan efisien indukan yang digunakan. Rasio jenis kelamin dapat menjadi salah satu penyebab kegagalan penetasan, sehingga perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil penetasan yang optimal. Untuk peternak, perbandingan jantan dan betina masih beragam, dengan rasio 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, dan 1:9. Selain itu, tidak ada informasi yang memadai tentang rasio kawin yang ideal untuk ayam Arab [4].

Kualitas telur ayam Arab dapat ditingkatkan dengan kombinasi rasio jenis kelamin yang ideal [5]. Umur induk yang sesuai dapat membantu meningkatkan daya tetas, mortalitas embrio, dan fertilitas [6]. Hal ini karena umur induk berhubungan dengan sel telur (ovum) dan spermatozoa selama proses penetasan.

2. Metode Penelitian

2.1. Materi

Materi penelitian ini berupa 100 butir telur ayam Arab. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya: ayam arab jantan dan betina, telur ayam arab, sekam padi, jagung, kosentrat, dedak dan air minum. Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya: 4 kandang umbaran persegi dengan ukuran 4 m × 2 m, mesin tetas, timbangan digital, senter, lampu pijar 25 watt, jaring 100 m × 1 m, tempat air minum, talang persegi, alat tulis dan alat dokumentasi.

2.2. Metode

Pemeliharaan

Ayam penelitian dipelihara di kandang terpisah untuk masing-masing perlakuan seks ratio yaitu 1:4, 1:6, 1:8 dan 1:10. Koleksi telur dilakukan setelah 1 minggu masa pemeliharaan.

Pengumpulan dan Seleksi Telur

Setelah satu minggu masa prelium selesai, telur dikumpulkan. Seleksi dilakukan berdasarkan berat telur, keutuhan kerabang, kebersihan dan bentuk ovalnya. Busa yang telah dibasahi air hangat yang dicampur desinfektan digunakan untuk melapisi telur. Penimbangan dilakukan untuk mengetahui berat awal telur dan penandaan dilakukan untuk menunjukkan setiap perlakuan [4].

Persiapan Mesin Tetas

Mesin tetas yang digunakan terlebih dahulu dicek untuk kebersihan, suhu, dan kelembapan. Selain itu, mesin tetas dibersihkan dengan desinfektan tiga hari sebelum digunakan. *Termohyrometer* digunakan untuk mengatur suhu dan kelembapan mesin setiap hari sebelum telur dimasukkan. Memasukkan telur ke mesin tetas dengan posisi horizontal [4].

Candling dan Penimbangan DOC

Untuk mengumpulkan informasi tentang fertilitas, *candling* pertama dilakukan pada saat telur berumur 7 hari dan *candling* kedua dilakukan pada saat telur berumur 14 hari. Suhu, kelembapan, dan pematangan telur diperiksa setiap hari. Pematangan telur terjadi secara otomatis setiap 3 jam sekali. Penimbangan DOC dilakukan setelah telur menetas untuk mengumpulkan data bobot tetas setelah bulu DOC sudah mengering [4].

2.3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah:

P1= 1 jantan : 4 betina

P2= 1 jantan : 6 betina

P3= 1 jantan : 8 betina

P4= 1 jantan : 10 betina

Model matematika yang digunakan untuk penelitian ini adalah menggunakan rumus sebagai berikut [7]:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i (1,2,3 dan 4) dan ulangan ke-j (1,2,3,4 dan 5).

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh perlakuan rasio jantan dan betina ke-i

ϵ_{ij} = pengaruh acak (kesalahan percobaan) pada perlakuan ke i dan ulangan ke j

2.4. Variabel Penelitian

Fertilitas

Fertilitas telur adalah persentase dari jumlah telur yang menunjukkan adanya tanda-tanda berkembangnya embrio dari sejumlah telur yang ditetaskan tanpa perlu lagi pengamatan lebih lanjut mengenai telur yang menetas ataupun tidak menetas [8].

$$\text{Fertilitas} = \frac{\text{Jumlah telur fertil}}{\text{jumlah telur ditetaskan}} \times 100\%$$

Daya Hidup Embrio

Daya hidup embrio (DHE) adalah presentase telur-telur yang fertil dari umur 7 hari penetasan sampai pada umur 14 hari penetasan dihitung dengan rumus :

$$\text{DHE} = \frac{\text{jumlah telur yang hidup}}{\text{jumlah telur fertil}} \times 100\%$$

Daya Tetap Telur

Daya tetas adalah persentase dari jumlah telur yang berhasil menetas dari total jumlah telur yang fertil selama proses penetasan [9].

$$\text{Daya Tetas} = \frac{\text{jumlah telur yang menetas}}{\text{jumlah telur fertil}} \times 100\%$$

Lama Waktu Menetas

Lama waktu tetas dihitung sejak telur dimasukkan ke mesin tetas sampai telur menetas [10].

Bobot Tetap Telur

Bobot tetas adalah bobot yang diperoleh dari anak unggas sehingga yang baru menetas *Day Old Chick* (DOC) yang ditimbang setelah bulunya kering. Bobot tetas yang diperoleh merupakan bobot rata-rata dari total keseluruhan telur yang berhasil menetas [11].

2.5. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis dengan analisis varians dan perlakuan yang berpengaruh terhadap variabel yang dievaluasi dibandingkan menggunakan uji banding jarak berganda DUNCAN pada aplikasi IBM *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) 25 untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Rasio daya tetas telur ayam arab jantan dan betina

Rasio Telur Ayam Jantan dan Betina	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Fertilitas	100	100	100	100
Daya Hidup Embrio	100	100	100	100
Daya Tetas	88±10,95	76±26,07	76±8,94	76±26,07
Lama Waktu Menetas	20,50 ± 0,2	20,72 ± 0,19	20,47 ± 0,19	20,51 ± 0,11
Bobot Tetas	32,88±1,67	32,03±1,6	31,89±2,50	31,11±0,80

Keterangan: P1: 1:4; P2: 1:6; P3: 1:8; P4: 1:10.

Fertilitas

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa fertilitas telur ayam Arab mencapai 100% untuk semua perlakuan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa sex rasio dalam perkawinan ayam tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap fertilitas. Diduga hal ini disebabkan frekuensi perkawinan antara induk dan jantan dari sex rasio yang berbeda relatif sama, sehingga menghasilkan fertilitas yang juga tidak berbeda. Seekor pejantan mempunyai kesempatan yang sama untuk mengawini semua induk betina dalam kelompoknya sehingga peluang untuk terjadinya pertemuan antara spermatozoa dan sel telur didalam oviduk juga sama. Hal ini sesuai dengan pernyataan [4] bahwa seekor pejantan ayam Arab mampu untuk kawin 20-80 kali dalam kondisi yang normal. Tiap kali kawin akan dikeluarkan sperma sebanyak 0,1 hingga 1,0 cc dengan warna putih dan cair. Tiap volume tersebut mengandung jutaan spermatozoa, tetapi sperma itu akan berkurang bila temperatur kantung tinggi. Perkawinan yang semakin sering, menyebabkan volume semen dan jumlah sel spermanya akan berkurang sehingga akan menurunkan fertilitas.

Faktor berikutnya yang menyebabkan tidak berbeda nyata pada fertilitas akibat perbandingan sex rasio pada perkawinan ayam Arab yaitu spermatozoa pada unggas mampu bertahan hidup sekitar 2 minggu dalam oviduk, sehingga apabila setiap induk dikawini oleh pejantan meskipun dengan frekuensi yang tidak sama, peluang untuk terjadinya pembuahan dalam oviduk tetap ada. [12], menyatakan bahwa fertilitas telur menggambarkan terjadinya pembuahan antara sel telur dan sperma yang terjadi sesaat setelah terjadinya ovulasi pada proses awal pembentukan telur dalam tubuh induk. Sehingga *sex rasio* yang tinggi mengindikasikan aktivitas perkawinan yang tinggi pula sehingga peluang terjadinya pembuahan yang digambarkan oleh fertilitas juga akan tinggi.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian terdahulu pada perkawinan ayam Arab sex rasio 1:5, 1:7 dan 1:9 menghasilkan fertilitas sebesar 79,17%, 62,50 dan 75% dan juga menunjukkan tidak berpengaruh nyata [4]. Sejalan dengan itu perkawinan ayam kokok balenggek (AKB) pada sex rasio 1:5, 1:7, 1:9 dan 1:11 menghasilkan fertilitas masing-masing sebesar 85,00%, 75,00%, 80,00% dan 65,00% [13].

Daya Hidup Embrio

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada rasio jantan dan betina yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap daya hidup embrio pada telur tetas ayam Arab, sehingga dapat dikatakan bahwa daya hidup embrio pada semua perlakuan relatif sama. Tingginya daya hidup embrio dapat dipengaruhi oleh proses pemutaran telur selama dalam mesin tetas sebab pemutaran yang baik dapat mendistribusikan panas secara merata pada telur. Pemutaran telur membantu mencegah embrio melekat pada sisi kerabang [14]. Faktor yang berpotensi dapat meningkatkan daya hidup embrio yaitu proses pemutaran telur yang dilakukan secara hati-hati karena pembalikan telur yang kasar dapat berpotensi memutuskan khalaza sehingga menimbulkan kematian embrio di dalam mesin tetas karena kekurangan makanan, serta kemungkinan saat pembalikan telur tidak terlalu lama sehingga menyebabkan suhu dalam mesin tetas tetap stabil. Keberhasilan penetasan tergantung dari suhu, kelembaban, frekuensi pemutaran, ventilasi dan kebersihan telur [15].

Apabila kondisi suhu mesin tetas tidak merata, kemungkinan dapat menimbulkan kematian calon DOC. Penanganan suhu yang diukur dengan termometer memegang peranan yang sangat penting dalam penetasan telur karena hal ini berhubungan dengan faktor perkembangan embrio di dalam telur. Suhu yang sedikit lebih rendah untuk periode yang tidak terlalu lama tidak mempengaruhi embrio kecuali memperlambat perkembangannya untuk embrio muda [16].

Daya Tetas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rasio jantan dan betina yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap daya tetas telur ayam Arab. Hal ini disebabkan fertilitas yang dihasilkan dari telur tetas tersebut juga menunjukkan perbedaan tidak nyata sehingga setelah penetasan dan setelah menetas menghasilkan daya tetas yang juga tidak berbeda. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu bahwa sex rasio 1:5, 1:7 dan 1:9 pada perkawinan ayam Arab menghasilkan daya tetas masing-masing sebesar 61,09%, 76,67% dan 56,26% [4]. Sedangkan dengan sex rasio 1:5, 1:7, 1:9 dan 1:11 pada perkawinan ayam kokok balenggek (AKB) menghasilkan daya tetas masing-masing sebesar

77,50%, 66,25%, 71,25% dan 60,42% serta menunjukkan tidak berbeda nyata [13].

Faktor lain yang menyebabkan perbedaan tidak nyata pada daya tetas akibat perbedaan sex rasio pada perkawinan ayam Arab yaitu kisaran lama penyimpanan telur tetas yang dihasilkan dari semua kelompok perkawinan ayam Arab sama yaitu 1-5 hari. Hal ini menyebabkan kualitas telur tersebut masih tinggi karena lapisan kutikula yang melapisi pori-pori pada kerabang masih berfungsi untuk melindungi bagian isi telur dari evaporasi uap air dan gas-gas CO₂ akibat suhu kamar yang kurang sesuai. Menurut [17], menyatakan bahwa kelembapan yang terlalu tinggi dan terlalu rendah akan memengaruhi daya tetas sementara kelembapan yang terlalu rendah menyebabkan cenderung terlambatnya saat penetasan karena penguapan telur berlangsung lebih cepat sehingga mengurangi suhu telur.

Lama Waktu Menetas

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata lama waktu menetas telur ayam Arab berkisar 20,72±0,19 (P3) sampai 20,72±0,19 (P2) hari. Persentase lama waktu menetas yang diperoleh dalam penelitian ini lebih rendah dari penelitian [18], yang melaporkan bahwa lama waktu menetas telur ayam Arab pada mesin tetas dengan sumber panas berbeda adalah 21,3 dan 21,7 hari.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa telur ayam Arab pada rasio jantan dan betina yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap lama waktu menetas telur ayam Arab. Hal ini dikarenakan umur dan bobot telur yang digunakan dianggap seragam. Umur telur berkisar 1-5 hari sedangkan bobot telur 37,20–50,02 gr. Hal ini sesuai dengan pendapat [19], menyatakan bahwa keseragaman bobot telur akan berpengaruh terhadap lama pengeraman dan masa penetasan. Hasil penelitian ini sesuai dengan laporan [20], menyatakan bahwa pada umur dua puluh hari kantung kuning telur sudah masuk seluruh ke dalam rongga perut, embrio hampir menempati seluruh rongga di dalam telur kecuali kantung udara, pada umur 21 hari ayam sudah membuka kerabangnya walaupun belum seluruhnya dan memerlukan waktu 12 sampai 18 jam untuk keluar dari kerabang.

Bobot Tetas

Hasil analisis ragam pada tabel 1 menunjukkan bahwa rasio jantan dan betina yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot tetas ayam Arab. Hal ini disebabkan kisaran bobot telur dalam penelitian ini yaitu 43-45 g relative seragam sehingga menghasilkan bobot tetas yang juga tidak berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan [21] menambahkan bahwa bobot telur tetas merupakan faktor utama yang mempengaruhi bobot tetas. [4] yang menyatakan bahwa sex rasio 1:5, 1:7 dan 1:9 pada perkawinan ayam Arab menghasilkan bobot tetas sebesar 29,06 g, 29,40 g dan 30 g. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan yang dilaporkan [13] bahwa sex rasio 1:5, 1:7, 1:9 dan 1:11 pada perkawinan ayam kokok balenggek (AKB) menghasilkan sebesar 29,74 g, 30,01 g, 29,34 g dan 30,47 g.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa rasio jantan dan betina yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap fertilitas, daya hidup embrio, daya tetas lama waktu menetas dan bobot tetas ayam Arab. Penerapan rasio jantan dan betina dalam penetasan telur ayam Arab sampai 1:10 masih dalam standar normal untuk semua variabel penelitian.

5. Daftar Pustaka

- [1] Indra GK, Achmanu dan A Nurgartiningasih. 2013. Performans produksi ayam arab (*Gallus turcicus*) berdasarkan warna bulu. Jurnal Ternak Tropika. 14(1):8–14.
- [2] Maulana. 2023. Peningkatan limbah sawit dengan fermentasi menggunakan kapang phanerochaete chrysosporium dan neurospora crassa. Jurnal Peternakan Borneo. 1(2).
- [3] Hutabarat ALR, F Fajri, F Maulana, WM Lestari, D Sandri, BP Febrina, AM Ali, N Jannah, AAB Persada, M Zein dan S. halid. 2022. Potensi ransum berbasis bahan baku lokal sebagai pengganti pakan komersil terhadap kandungan kadar air dan kadar abu. Jurnal Peternakan-Borneo. 1(1)
- [4] Astomo W, D Septinova dan T Kurtini. 2016. Pengaruh sex ratio ayam arab terhadap fertilitas, daya tetas dan bobot tetas. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 4(1): 6-12.
- [5] Hartono. 2016. Pengaruh sex ratio ayam arab terhadap fertilitas telur, daya tetas, dan normalitas DOC. (Skripsi). Fakultas Peternakan, Universitas Mataram. Mataram.

- [6] Tugiyanti E dan N Iriyanti. 2018. Kualitas eksternal telur ayam petelur yang mendapat ransum dengan penambahan tepung ikan fermentasi menggunakan isolat produser antihistamin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(2):44-48.
- [7] Stell RGD dan JH Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Ed ke-2. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta (ID).
- [8] Sinabutar M. 2009. Pengaruh frekuensi inseminasi buatan terhadap daya tetas telur itik lokal yang di inseminasi buatan dengan semen entok. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [9] Syamsudin GH, T Wiwin dan S Endang. 2016. Fertilitas, daya tetas dan bobot tetas ayam sentul warso unggul gemilang Farm Bogor. *Jurnal Universitas Padjadjaran*. 5(6): 1-12.
- [10] Manggiasih NN, D Garnida dan A Musawwir. 2015. Susut telur, lama dan bobot tetas itik lokal (*Anas Sp*) berdasarkan pola pengaturan mesin tetas. *Students E Journal Unpad*. 4(3): 1-11.
- [11] Suselowati T, E Kuniyanto dan S Kismiati. 2019. Hubungan indeks bentuk telur dan surface area telur terhadap bobot telur, bobot tetas, persentase bobot tetas, daya tetas dan mortalitas embrio pada itik pengging. *Jurnal Sains Peternakan*. 17(2): 24-30.
- [12] Ruhana SM, Nuraini dan R Badaruddin. 2020. Fertilitas dan daya tetas telur serta rasio jenis kelamin ternak puyuh (*coturnix-coturnix japonica*) pada indeks telur berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*. 2(2): 195-198.
- [13] Asri A dan D Surtina. 2020. Pengaruh Sex Rasio dalam Perkawinan Ayam Kokok Balenggek terhadap Fertilitas, Daya Tetas dan Bobot Tetas. *Jurnal Peternakan Mahaputra*, 1(1), 16-23.
- [14] Kholis S dan B Sarwono. 2013. Ayam Elba, Kampung Petelur Super. Penebar Swadaya Grup.
- [15] Indrawati E, T Saili, S Rahadi dan LO Nafiu. 2015. Fertilitas, daya hidup embrio, daya tetas dan bobot tetas telur ayam ras hasil inseminasi buatan dengan ayam Tolaki. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*. 2(2):10-18.
- [16] Iswanto H. 2005. Ayam Kampung Pedaging. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- [17] Suriani WOS, HNH Nugroho, IWSIW Sura dan SWS Wanti. 2022. Efektivitas penggunaan mesin tetas semi otomatis dalam meningkatkan produksi ayam Arab (*Gallus turcicus*). *Journal Of Scientech Research And Development*, 4(2): 353-361.
- [18] Haryani NKD dan B Indarsih. 2022. Daya tetas dan lama menetas telur ayam Arab pada mesin tetas dengan sumber panas berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 8(2):104-111.
- [19] Wiharto. 1988. Petunjuk Pembuatan Mesin Tetas. Penerbit Lembaga Penerbitan Universitas Brawijaya. Malang.
- [20] Nuryati T, Sutarto dan M Karim. 2000. Sukses Menetaskan Telur. Penebar Swadaya. Cianjur.
- [21] Sudaryani T dan Santoso. 2004. Pembibit Ayam Ras. Penebar Swadaya. Jakarta