

Pengaruh Sudut Putar Telur terhadap Performa Telur Tetas Itik Cihateup

The Effect of Egg Turning Angle on the Hatching Performance of Cihateup Ducks

Siti Mawaddah*, Gilang Ayuningtyas, Libbi Azhafif Gunawan, Aditya Pratama, Rizkika Khalijah, Adithya Ramadhani, Dinni Nurullita, Ajeng Dzakira Sekar, Sandra Resta Margareth, Mahardika Rais Jatmiko

Program Studi Teknologi dan Manajemen Ternak, Sekolah Vokasi, IPB University
Jalan Kumbang No.14, Cilibende, Bogor, Jawa Barat
E-mail Koresponden: sitimawaddah@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Salah satu usaha untuk mengurangi kegagalan penetasan adalah dengan mengatur sudut pemutaran telur yang tepat selama inkubasi di mesin tetas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh sudut pemutaran telur 90° (otomatis) dan 180° (manual) terhadap fertilitas, daya tetas, mortalitas, dan bobot tetas pada telur itik Cihateup. Kegiatan penelitian dilakukan di laboratorium penetasan Sekolah Vokasi IPB University dengan menggunakan 70 butir telur itik yang dibagi ke dalam dua perlakuan: P1 (pemutaran otomatis dengan sudut putar 90°) dan P2 (pemutaran manual dengan sudut putar 180°). Data dianalisis menggunakan Uji T untuk mengidentifikasi perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam tingkat fertilitas dan bobot tetas antara kedua perlakuan ($P>0,05$). Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh manajemen pada mesin tetas seperti pengaturan suhu, kelembapan dan sudut putar tidak berpengaruh terhadap dua faktor tersebut. Namun, mortalitas dan daya tetas menunjukkan perbedaan signifikan ($P<0,05$). Perlakuan pemutaran manual 180° menghasilkan daya tetas lebih tinggi (52,38%) dan mortalitas lebih rendah (47,62%) dibandingkan pemutaran otomatis 90° dengan daya tetas 21,43% dan mortalitas 78,57%. Hasil ini menunjukkan bahwa sudut pemutaran 180° lebih optimal dalam mendukung perkembangan embrio dan meningkatkan keberhasilan penetasan telur itik. Disarankan penggunaan pemutaran telur 180° pada mesin tetas untuk meningkatkan performa penetasan itik Cihateup.

Kata Kunci: Daya Tetas, Fertilitas, Itik Cihateup, Mortalitas, Sudut Pemutaran

ABSTRACT

One way to reduce hatching failure is to set the correct angle of egg rotation during incubation in the incubator. This study is conducted to investigate the effects of a 90° egg turning angle (automatic) and 180° (manual) on fertility, hatchability, mortality, and hatch weight of Cihateup duck eggs. The research activities were conducted at the hatching laboratory of the Vocational School, IPB University, using 70 duck eggs divided into two treatments: P1 (automatic turning with a 90° rotation angle) and P2 (manual turning with a 180° rotation angle). Data analysis was performed using T-test to identify differences between two treatments. The results showed no significant differences in fertility and hatch weight between the two treatments ($P>0.05$). This may be the management of incubation parameters including temperature, humidity, and egg turning angle settings did not affect these two factors. However, hatchability and mortality showed significant differences ($P<0,05$). The manual 180° turning treatment produced higher hatchability (52,38%) and lower mortality (47,62%) compared to the automatic 90° turning with hatchability of 21,43% and mortality of 78,57%. These results indicate that a turning angle of 180° is more optimal in supporting embryo development and increasing the success rate of hatching Cihateup duck eggs. It is recommended to use a 180° egg turning angle in incubators to improve the hatching performance of Cihateup ducks.

Keywords: Cihateup Duck, Fertility, Hatchability, Mortality, Turning Angle

PENDAHULUAN

Salah satu jenis itik lokal dari Jawa Barat yang memiliki potensi tinggi sebagai penghasil telur adalah itik Cihateup. Unggas ini memainkan peran penting dalam meningkatkan perekonomian para peternak, karena memiliki tingkat produktivitas yang tinggi dengan rata-rata produksi telur mencapai 275 butir per ekor setiap tahunnya. Selain itu, tingkat kematian itik dewasa relatif rendah, sekitar 2 hingga 5 persen, dan mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan agraris. (Dudi, 2007). Upaya meningkatkan dan mempertahankan populasi serta produktivitas, teknologi penetasan dengan mesin sangat diperlukan. Keberhasilan penetasan sangat bergantung pada faktor-faktor teknis, salah satunya adalah sistem pembalikan telur (turning) selama proses inkubasi. Pembalikan bertujuan mencegah embrio menempel pada membran dan memastikan perkembangan yang optimal.

Tantangan utama dalam proses penetasan telur itik menggunakan mesin tetas adalah tingginya angka kematian embrio dikarenakan tatalaksana pengaturan temperatur yang kurang tepat, kelembaban dan ventilasi udara yang tidak sesuai. Kegagalan ini umumnya terjadi pada akhir masa inkubasi, disebabkan oleh pengeringan selaput telur yang mengakibatkan pertumbuhan embrio tidak sempurna sehingga telur tidak menetas. Selain itu, kegagalan juga dapat disebabkan oleh posisi embrio yang salah (malposisi) pada minggu terakhir masa inkubasi di dalam mesin tetas. Salah satu cara untuk mengurangi kegagalan penetasan adalah dengan mengatur sudut pemutaran telur yang tepat selama inkubasi di mesin tetas.

Pengaturan yang tepat untuk memastikan setiap bagian telur menerima panas secara merata dan mencegah embrio menempel pada cangkang telur, sehingga embrio dapat berkembang dengan baik dan terhindar dari malposisi. Parameter ini memiliki peran penting dalam pertumbuhan embrio karena memengaruhi penyerapan dan metabolisme nutrisi albumen dan kuning telur oleh embrio, serta mencegah menempelnya embrio pada membran bagian dalam cangkang telur (King'ori, 2011). Namun, penelitian mengenai pengaruh variasi sudut dan frekuensi pemutaran terhadap tingkat keberhasilan penetasan telur itik, khususnya jenis itik lokal Jawa Barat masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sudut pemutaran terhadap perkembangan embrio selama proses inkubasi.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam meningkatkan daya tetas telur itik, khususnya untuk itik lokal khas Jawa Barat. Pola pengaturan sudut dan frekuensi pemutaran merupakan faktor penting dalam proses penetasan agar setiap bagian telur mendapat panas merata sehingga embrio berkembang dengan baik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh sudut putar yang berbeda terhadap performa penetasan telur itik Cihateup guna mendapatkan metode yang paling efektif dan efisien serta meningkatkan performa penetasan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Waktu penelitian ini dilaksanakan mulai dari April 2025 hingga Mei 2025. Lokasi penelitian yang secara khusus bertempat di laboratorium penetasan yang berada di bawah naungan Sekolah Vokasi IPB University Bogor Jawa Barat. Kegiatan penelitian dilakukan secara sistematis dan terencana sesuai dengan prosedur yang berlaku di laboratorium.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari mesin penetasan (setter dan hatcher), termohigrometer, timbangan digital, gelas ukur, wadah tahan panas (stainless), pita ukur, rak telur (egg tray), spons, kain handuk, amplas, jangka sorong, alat mengukur kantung udara, candler, pensil, thermogun, cawan petri, pinset, plastik sampah, tissue. Bahan yang digunakan adalah telur tetas itik Cihateup (70 butir), formalin 40%, kalium permanganat (KMnO₄), sabun, air hangat.

Prosedur Penelitian

Persiapan Mesin dan Telur Tetas

Mesin penetasan yang digunakan adalah mesin otomatis produksi Peternak Muda Grup dengan kapasitas 500 butir. Mesin tetas sebelumnya dilakukan fumigasi dengan menggunakan formalin dan kalium permanganate (KMnO_4) dengan perbandingan 2:1 selama 15 menit. Mesin yang sudah difumigasi dihidupkan dan dilakukan pengaturan suhu ($37,5^\circ\text{C}$), waktu pemutaran (setiap 3 jam) dan kelembaban (pH 60% -70%) sampai mesin stabil. Telur itik yang digunakan adalah telur hasil fertilisasi itik Cihateup yang sudah melalui proses *grading* (kondisi kerabang, indeks telur serta kondisi interior telur) dan sanitasi. Telur yang terseleksi harus memenuhi kondisi: kerabang utuh, bobot telur normal, bersih, dan indeks telur.

Penetasan Telur Itik

Hasil telur tetas terseleksi dimasukkan ke mesin pengeram (*setter*) yang telah difumigasi dan dinyalakan seminggu sebelumnya. Suhu diatur $37,5^\circ\text{C}$ dan kelembaban pada 60% dan ditingkatkan menjadi 70% di akhir penetasan. Telur perlakuan ke-1 (P1) ditempatkan pada rak atas mesin *hatcher* dengan pemutaran secara otomatis dan sudut putar 90° . Sedangkan telur perlakuan ke-2 (P2) ditempatkan di rak bawah mesin *setter* dengan pemutaran manual dan sudut putar telur 180° . Proses pemutaran telur dilakukan pada hari ke-3 dengan intensitas 3 waktu pemutaran setiap harinya sampai hari ke-25. Selama proses penetasan telur dilakukan peneropongan pada hari ke-7, ke-14, ke-21, dan ke-25 untuk memeriksa fertilitas, mortalitas, perkembangan kantung udara dan disertai penimbangan telur. Ventilasi mesin dibuka bertahap: minggu I (1/3), minggu II (2/3), dan minggu III (penuh). Pada hari ke-17 telur dilakukan proses pendinginan dengan mengeluarkan telur selama 5 menit dari mesin tetas dan disemprot air hangat. Telur akan berada di mesin tetas sampai telur menetas yaitu sekitar 28 hari.

Variabel yang Diukur

Variabel yang diukur selama penelitian terdiri dari fertilitas, mortalitas, daya tetas, dan bobot tetas. Fertilitas didapatkan dengan menghitung persentase banyaknya telur yang fertil dari telur total. Mortalitas didapatkan dari perhitungan persentase banyaknya embrio yang mati dari jumlah telur yang ditetaskan. Daya tetas didapatkan dari persentase banyaknya telur yang menetas dari jumlah telur yang fertil. Bobot tetas merupakan persentase bobot setiap *day old duck* (DOD) yang menetas berdasarkan bobot telur.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan analisis pengujian Model Uji T (Steel dan Torrie 1995). Pengujian dilakukan untuk membandingkan pengaruh sudut putar yang berbeda 90° (P1) dan 180° (P2) terhadap performa penetasan. Dua perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga terdapat total 10 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri atas 7 butir telur itik Cihateup yang berkualitas baik dan telah melalui proses seleksi berdasarkan bobot, bentuk, dan kebersihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seleksi Telur

Telur dengan bobot optimal mendukung perkembangan embrio hingga menetas dengan baik. Rataan bobot telur tetas itik Cihateup pada perlakuan 1 sebesar 68,91gr dan perlakuan 2 sebesar 69,07gr. Bobot telur pada penelitian ini sesuai dengan pernyataan Dudi (2007) rata-rata bobot telur itik Cihateup 69,34 gr. Hasil ini menyatakan bahwa laboratorium lapang ternak unggas Sekolah Vokasi IPB relatif seragam dengan bobot telur termasuk dalam kelompok sedang. Pengelompokan bobot telur ini merujuk pada pernyataan Lasmini dan Heriyati (1992) yaitu kelompok besar dengan bobot telur 71-80 g/butir, kelompok sedang bobot telur 61-70 g/butir dan kelompok kecil dengan bobot telur 50- 60 g/butir. Seleksi Telur dan Fertilitas Telur Itik Cihateup dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Seleksi Telur dan Fertilitas Telur Itik Cihateup

Peubah	Perlakuan	
	P1	P2
Bobot telur (gr/butir)	68,91±1,77	69,07±0,54
Indeks telur (%)	81,46±2,10	81,92±0,44
Fertilitas (%)	95,24±8,25	85,71±0,00
Daya Tetas (%)	21,43±7,14 ^a	52,38±4,12 ^b
Mortalitas (%)	78,57±7,14 ^b	47,62±4,12 ^a
Bobot Tetas (gr/butir)	47,83±7,03	47,52±0,81

Keterangan P1: Sudut putar 90°. dan P2 sudut putar 180°. Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0.05$).

Indeks telur adalah rasio lebar terhadap panjang telur untuk menggambarkan bentuknya secara kuantitatif. Nilai ideal untuk penetasan berada pada kisaran 72–76%; indeks terlalu tinggi atau rendah dapat memengaruhi perkembangan embrio. Rataan indeks telur itik Cihateup pada perlakuan 1 dan 2 masing-masing 81,46% dan 81,92%, menunjukkan bentuk telur lebih bulat daripada oval. Meski sedikit melebihi standar, nilai ini masih layak untuk penetasan jika faktor inkubasi dan manajemen dioptimalkan. Indeks telur dipengaruhi faktor genetik, umur induk, kualitas pakan (protein serta kalsium), dan lingkungan pemeliharaan seperti suhu, kelembaban, dan pencahayaan.

Fertilitas

Fertilitas merupakan faktor kunci dalam keberhasilan penetasan, karena proses pembentukan embrio akan terjadi pada telur yang fertil. Peneropongan (*candling*) telur merupakan teknik yang dilakukan untuk menentukan fertilitas telur. Menurut Sermalia *et al.* (2016) bahwa faktor internal (fertilitas telur) dan eksternal seperti manajemen pengaturan suhu serta kelembaban merupakan penentu tingkat keberhasilan dalam penetasan. Telur fertil itik Cihateup dihasilkan dalam penelitian ini dari perbandingan sex ratio jantan betina adalah 1:5.

Fertilitas telur itik Cihateup berdasarkan tabel 1 di atas pada perlakuan 1 (sudut putar 90°) lebih tinggi (95,24 ± 7,83) dibanding perlakuan (180°) sebesar 85,71 ± 6,39. Fertilitas dipengaruhi oleh kualitas sperma, kondisi induk, rasio jantan-betina, nutrisi, suhu, dan manajemen inkubasi (Abd El-Hack *et al.*, 2019). Pemutaran telur penting untuk mencegah perlekatan embrio pada membran dan mendukung distribusi nutrisi serta pertukaran udara. Data fertilitas lebih tinggi pada sudut putar 90° namun daya tetas lebih tinggi pada sudut 180°, menunjukkan sudut putar yang lebih lebar mendukung perkembangan embrio pada fase akhir inkubasi.

Daya Tetas

Daya tetas telur merupakan jumlah telur yang berhasil menetas menjadi DOD dari jumlah telur fertil yang ditetaskan. Hasil pada Tabel 1 menunjukkan sudut putar 90° daya tetasnya lebih rendah ($P < 0.05$) yaitu 21,43% dibandingkan dengan sudut putar telur 180° yaitu 52,38%. Daya tetas yang rendah pada sudut putar 90° dinilai terlalu sempit, sehingga distribusi panas dan nutrisi tidak merata, meningkatkan risiko malposisi embrio dan kegagalan menetas (Widyastuti *et al.*, 2018). Sebaliknya, pemutaran 180° menjaga posisi embrio tetap optimal di tengah telur, mendukung pertukaran gas O₂ dan CO₂, serta memaksimalkan penyerapan kuning telur sehingga perkembangan embrio berjalan normal (Deeming, 2002; Lukman *et al.*, 2020). Posisi yang ideal ini juga mencegah perlekatan embrio pada membran dan meminimalkan kematian selama inkubasi. Dengan demikian, pemutaran telur dengan sudut lebih besar terbukti lebih efektif untuk meningkatkan daya tetas dan kualitas DOD.

Mortalitas

Mortalitas merupakan persentase telur yang tidak menetas dari seluruh telur tetas. Mortalitas memiliki korelasi negatif dengan daya tetas. Daya tetas tinggi maka menghasilkan mortalitas lebih rendah. Telur yang diputar dengan sudut 90° dinilai kurang efektif karena

distribusi panas, kelembaban, dan posisi embrio tidak merata, meningkatkan resiko kegagalan embrio. Sebaliknya, pemutaran 180° memberikan ruang gerak lebih baik, mencegah perlekatan pada membran, dan menurunkan mortalitas secara signifikan. Temuan ini sejalan dengan Deeming (2002) yang menyebut sudut pemutaran besar dan frekuensi tepat mendukung keberhasilan inkubasi. Dengan demikian, sudut pemutaran 180° lebih efektif dalam menurunkan mortalitas telur itik dibanding 90°.

Bobot Tetas

Bobot tetas DOD merupakan bobot atau berat badan dari anak itik yang baru menetas. Menurut Wirajaya et al, (2020) waktu penetasan pada telur itik/bebek adalah selama 27 - 30 hari. Telur itik yang dilakukan perlakuan menetas pada hari ke-27 dan 28 setelah memasuki mesin setter atau inkubator selama 25 hari dan mesin hatcher atau penetasan selama 7 hari sebelum dilakukannya break out pada telur yang mati.

Berdasarkan tabel 1 didapatkan data bobot tetas itik cihateup yang digunakan di perlakuan 1 dan 2 dengan rata-rata bobot telur berturut-turut 68,91 gr dan 69,07 gr dapat menghasilkan rata-rata bobot tetas 47,83 gr dan 47,52 gr. Salah satu faktor yang mempengaruhi bobot tetas adalah bobot telur dengan hubungan korelasi positif. Bobot telur yang tinggi akan mendapatkan bobot tetas yang tinggi juga, begitupun sebaliknya. Hal ini karena nutrisi yang terkandung dalam telur besar lebih banyak dibandingkan telur kecil, sehingga lebih banyak yang akan diserap dalam pertumbuhan dan perkembangan embrio telur (Wati 2013). Bobot tetas yang normal sekurang-kurangnya mencapai 2/3 dari bobot telur (Sudaryani & Santoso 1994) dalam Sutanto et al (2019).

Break Out Analysis

Break out telur tetas merupakan tindakan pemecahan telur tetas untuk melihat kondisi embrio. Proses break out telur dilakukan setelah dilaksanakan peneropongan terlebih dahulu. Telur yang sudah di teropong dan memiliki dugaan mati, maka akan dilakukan break out untuk memastikan kondisi embrio di dalamnya. *Break out analysis* Telur Itik Cihateup dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. *Break out analysis* Telur Itik Cihateup

Fase Penetasan	Perlakuan (%)	
	P1	P2
<i>Early-dead embryo</i> (Periode 1-7 hari)	30,60	19,40
<i>Middle-dead</i> (Periode 8-25 hari)	12,30	0
<i>Late</i> (periode 26-28 hari)	0	0
<i>Dead in Shell</i> (gagal pipping)	35,99	28,22

Keterangan:

P1: Sudut putar 90°. dan P2 sudut putar 180°.

Berdasarkan tabel, persentase kematian embrio pada fase *early*, *middle*, *late*, dan *dead in shell* lebih tinggi pada P1 (pemutaran otomatis 90°) dibandingkan P2 (pemutaran manual 180°). Pemutaran 90° menyebabkan panas tidak merata dan posisi embrio tidak ideal, meningkatkan risiko malposisi (Widyastuti 2018). *Early-dead embryo* paling banyak terjadi pada minggu pertama, yaitu 30,60% di P1 dan 19,4% di P2, fase kritis karena perkembangan sistem peredaran darah sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan (Sa'diah et al. 2015). Fase *middle-dead* disebabkan kegagalan embrio menyerap kuning telur, sehingga organ vital tidak terbentuk sempurna; pada P1 mencapai 12,3%. *Dead in shell* atau gagal pipping lebih sering terjadi pada P1 (35,99%) dibandingkan P2 (28,22%) akibat penyerapan nutrisi yang tidak sempurna dan infeksi bakteri seperti *E. coli* dan *Salmonella* (Razmyar & Zamani, 2016). Hasil ini

menunjukkan pemutaran 180° lebih efektif menjaga perkembangan embrio dan menurunkan mortalitas pada semua fase inkubasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan performa penetasan dengan sudut putar 90° dan 180° tidak memengaruhi fertilitas dan bobot tetes namun secara signifikan meningkatkan daya tetas dan menurunkan mortalitas dibandingkan sudut 90°. Oleh karena itu sudut putar 180° direkomendasikan sebagai metode efektif dan efisien untuk meningkatkan performa penetasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Hack, M. E., C. B. Hurtado, D. M. Toro, M. Alawanyi, E. M. Abdelfattah, and S. S. Elnesr. 2019. *Fertility and hatchability in duck eggs*. *Worlds Poult. Sci. J.* 75:1-9. Doi: 10.1017/S0043933919000060.
- A. M. King'ori, "Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry," *Int. J. Poult. Sci.*, vol. 10, no. 6, pp. 483–492, 2011.
- Dudi. 2007. Identifikasi Sifat Kuantitatif Itik Cihateup sebagai Sumberdaya Genetik Unggas Lokal (*Identification of quantitative traits of Cihateup ducks as local genetic resources*). *Jurnal Ilmu Ternak*, Juni 2007, Vol. 7 No. 1, 39 – 42
- Deeming, D. C. 2002. "Patterns and Significance of Egg Turning in Birds and Reptiles." *Avian and Poultry Biology Reviews*, 13(1), 25-40.
- Lasmini A, Heriyati E. 1992. Pengaruh berat telur terhadap fertilitas, daya tetas dan berat tetes DOD Pengelolaan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian Unggas dan Aneka Ternak. Balai Penelitian Ternak Ciawi; 1992 Feb 20-22; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): 35-37
- Lukman L, Syamsuryadi B, Mutmainna I. 2020. Frekuensi Pemutaran Telur Terhadap Nilai Mortalitas, Daya Tetas Dan Bobot Tetes Telur Puyuh. *Agrominansia*. Vol 5(1): 89-97.
- Razmyar J, & Zamani AH. 2016. *An Outbreak of Yolk Sac Infection and Dead-in-shell Mortality in Common Canary (Serinus canaria) caused by Klebsiella pneumoniae*. *Iranian journal of veterinary research*. Vol 17(2): 141.
- Sadiah IN. 2015. Mortalitas Embrio dan Daya Tetas Itik Lokal (Anas sp.) Berdasarkan Pola Pengaturan Temperatur Mesin Tetes. *Students e- Journal*. Vol 4(3).
- Sermalia, N. P., Arifin, M., & Sihite, M. 2021. Pengaruh letak telur pada mesin tetes terhadap persentase susut bobot telur, daya tetas dan bobot tetes DOC (day old chick). In *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian* (Vol. 2, No. 1, pp. 151-164).
- Soeparno, R.A. Rihastuti, Indratiningsih, Suharjono Triatmojo. 2017. Cetakan ke II. Dasar Teknologi Hasil Ternak. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel RG, Torrie JH. 1995. Principles and Procedures of Statistics: A Biometerial Approach. Ed ke-2. New York (US): Mc Graw-Hill.
- Sutanto, E., Al Kurnia, D., & Aspriati, D. W. 2019. Pengaruh kualitas fisik (bobot dan bentuk) telur itik super peking putih (SP2-F1) terhadap fertilitas, daya tetas dan bobot tetes. *Jurnal Ternak*, 10(1), 26.
- Widyastuti R, Garnida D, Kartana AR, Hiroyuki A. 2018. Prevalensi Malposisi pada Embrio Itik Lokal Jawa Barat yang Ditetaskan dengan Sudut dan Frekuensi Pemutaran Berbeda. *ARSHI Veterinary Letters*. Vol 2(4): 65-66.
- Wirajaya, M. R., Abdussamad, S., & Nasibu, I. Z. 2020. Rancang bangun mesin penetas telur otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 2(1), 24-29.