JIPHO (Jurnal Ilmiah Perternakan Halu Oleo): Vol: 8, No 1, Januari 2026 Halaman: 40-45
eISSN: 2548-1908
DOI: 10.56625/jipho.v8i1.407

Pengaruh Suhu dan Kelembaban yang Berbeda Terhadap Daya Tetas dan Mortalitas Telur Ayam Joper

(Influence of Varying Temperature and Humidity on Hatchability and Embryo Mortality of Joper Chicken Eggs)

Muhammad Ammar[1,2]*, Hendra Koesmara[2,3], Mudastsir[3], Nurul Hidayati[4], Yuyun Fahrina[4], Ulvira Rifni[4], Qoryna Khalida[4]

[1]Departemen Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Indonesia

[2]Pusat Riset Sapi Aceh dan Ternak Lokal (PRSATL), LPPM, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Indonesia

[3]Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, Meulaboh. Indonesia

[4]Prodi Diploma III Budidaya Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Indonesia

**Corresponding author*: ammar@usk.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh interaksi antara suhu dan kelembaban terhadap daya tetas dan mortalitas embrio telur ayam Joper (Kampung Super atau Jowo Soper). Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor, yaitu suhu inkubasi (A1 = 37,5 °C, A2 = 38 °C, A3 = 38,5 °C) dan kelembaban (B1 = 55 %, B2 = 60 %, B3 = 65 %). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata (P<0,05) antara suhu dan kelembaban terhadap kedua parameter. Daya tetas tertinggi diperoleh pada kombinasi suhu A3 dan kelembaban B1 (75,33 %), sedangkan mortalitas terendah ditemukan pada kombinasi A2B1 (3,22 %). Suhu yang sedikit lebih tinggi dari standar (38–38,5 °C) dengan kelembaban relatif rendah hingga sedang (50–60 %) terbukti memberikan kondisi optimal bagi perkembangan embrio ayam Joper. Temuan ini penting untuk diaplikasikan dalam sistem penetasan buatan guna meningkatkan efisiensi produksi *Day-Old Chick* (DOC) Joper.

Kata kunci: Ayam Joper, Suhu Inkubasi, Kelembaban, Daya Tetas, Mortalitas Embrio

Abstract. This study aimed to evaluate the interaction effects of incubation temperature and humidity on hatchability and embryonic mortality of Joper (Jowo Super) chicken eggs. A factorial completely randomized design was employed with two factors: incubation temperature (A1 = 37.5 °C, A2 = 38 °C, A3 = 38.5 °C) and humidity levels (B1 = 55 %, B2 = 60 %, B3 = 65 %). The results showed a significant interaction (P<0.05) between temperature and humidity on both parameters. The highest hatchability was obtained at the combination of temperature A3 and humidity B1 (75.33 %), while the lowest embryonic mortality was recorded at the A2B1 combination (3.22 %). Incubation temperatures slightly above the standard range (38–38.5 °C) combined with low to moderate relative humidity (50–60 %) proved to provide optimal conditions for the embryonic development of Joper chickens. These findings are crucial to be applied in artificial incubation systems to enhance the efficiency of Day-Old Chick (DOC) production in Joper poultry farming.

Keywords: Joper Chicken, Incubation Temperature, Relative Humidity, Hatchability, Embryonic Mortality

1. Pendahuluan

Ayam Kampung Super atau Jowo Super (Joper) merupakan hasil persilangan dari ayam jantan kampung seperti ayam pelung, KUB (kampung unggul balitnak), bangkok atau pejantan jenis ayam lokal unggul lainnya dan ayam betina ras petelur [1]. Karakteristik dari ayam joper terletak pada pertumbuhannya cepat serta tekstrur daging yang menyerupai ayam kampung. Induk betina ayam ras

eISSN: 2548-1908
DOI: 10.56625/jipho.v8i1.407

petelur dipilih karena produksi telur lebih tinggi namun tetap mempertahankan karakteristik sifat ayam kampung dari anakan yang dihasilkan [2]. Kelemahan menggunakan indukan ayam ras petelur terletak pada kemampuan mengeram yang minim, sehingga berdampak pada rendahnya daya tetas merupakan kendala utama dalam menjamin kontinuitas produksi dalam segi penyediaan bibit [3].

Salah satu pendekatan strategis untuk mendukung percepatan populasi adalah melalui peningkatan keberhasilan penetasan telur menggunakan mesin tetas. Penggunaan inkubator dipandang mampu meningkatkan efisiensi produksi bibit karena parameter lingkungan utama, khususnya suhu dan kelembaban, dapat dikendalikan secara presisi sehingga kapasitas penetasan dapat ditingkatkan secara konsisten dibandingkan penetasan alami oleh induk. Keberhasilan proses inkubasi telur unggas secara buatan mensyaratkan pengaturan lingkungan berupa suhu dan kelembaban yang ketat karena embrio memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan eksternal. Penetasan menggunakan mesin inkubator tetas juga dapat meningkatkan skala usaha penetasan telur karena aspek utama seperti suhu dan kelembaban dapat diatur secara tepat [4]. Suhu merupakan regulator utama metabolisme dan perkembangan fisiologis embrio, suhu di bawah kisaran optimal menurunkan kecepatan metabolik dan menghambat organogenesis, sedangkan suhu yang lebih tinggi mempercepat metabolisme secara berlebihan dan berpotensi menyebabkan kelainan morfologis hingga kematian embrio [5]. Sementara itu, kelembaban berperan dalam mengatur laju evaporasi cairan dari telur, yang memengaruhi pembentukan rongga udara, respirasi embrio, dan kemampuan anak ayam menembus kerabang pada fase akhir penetasan [6].

Dengan demikian, pengembangan pengaturan inkubasi berbasis kombinasi perlakuan yang tepat menjadi kebutuhan penting untuk meningkatkan efisiensi produksi bibit ayam Joper secara berkelanjutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan sistem inkubasi yang lebih adaptif dan efisien dalam produksi ayam Joper di skala peternakan rakyat maupun industri.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 12 Desember 2024 di peternakan rakyat Local Livestock Farm, Kecamatan Lambaro, Kabupaten Aceh Besar. Alat dan bahan yang digunakan diantaranya: Mesin Tetas otomatis kapasitas 1.200 butir, tray tetas, telur tetas ayam joper, desinfektan, teropong telur, thermometer, hygrometer, spuit 1cc, NaCl Fisiologis 0.9% dan alat tulis. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur tetas ayam joper sebanyak 3.888 butir yang diperoleh dengan menggunakan sistem kawin inseminasi buatan (IB). Candling dilakukan sebanyak 2 kali pada hari ke 7 dan 18 setelah setting dilakukan. Proses pemutaran telur dilakukan sebanyak 4 kali tiap 6 jam. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial dengan 3 perlakuan suhu (faktor A), 3 perlakuan kelembaban (faktor B) dan 3 ulangan sehingga menghasilkan 27 unit sampel penelitian. Setiap ulangan terdiri dari 144 butir telur. Adapun pola kombinasi perlakuan dalam penelitian ini adalah Faktor Suhu (Celcius) yaitu A1: 37^{o}c, A2: 37,5^{o}c dan A3: 38^{o}c dan Faktor Kelembaban (%RH) B1: 55%, B2: 60% dan B3: 65%. Parameter yag diamati adalah Persentase Fertilitas, Daya Tetas dan Mortalitas. Data dianalisa dan ditabulasi menggunakan *Microsoft Excel*, jika terdapat pengaruh nyata ($P<0,05$) maka akan dilakukan uji lanjut BNJ (Beda nyata jujur).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Daya Tetas

Daya tetas atau *Hatchability* merupakan parameter dalam penetasan yang digunakan untuk mengukur seberapa besar kemampuan tetas yang dapat dihasilkan dari sebuah manajemen penetasan. Nilai rataan persentase daya tetas diperoleh dengan membagi antara telur yang menetas dengan total telur yang fertile (terbuahi). Hasil pengamatan persentase daya tetas tertera pada tabel 1 dibawah ini:

JIPHO (Jurnal Ilmiah Perternakan Halu Oleo): Vol: 8, No 1, Januari 2026 Halaman: 40-45
eISSN: 2548-1908
DOI: 10.56625/jipho.v8i1.407

Tabel 1. Rataan daya tetas (%) pada pada kombinasi suhu dan kelembaban yang berbeda

Suhu	Perlakuan		
	Kelembaban		
	B1	B2	B3
A1	24,99[a]	27,11[a]	31,47[a]
A2	72,33[b]	73,18[b]	70,06[b]
A3	75,33[b]	71,24[b]	69,38[b]

Berdasarkan hasil uji BNJ pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata (P<0,05) pada perlakuan A1, tetapi tidak berbeda nyata (P>0,05) pada perlakuan A2 dan A3. Embrio pada telur ayam berkembang baik pada suhu 37,8^{O}c, pada suhu tersebut meningkatkan daya tetas serta menekan mortalitas serta abnormalitas pada hasil tetasan [7]. Persentase daya tetas tertinggi didapat pada kombinasi perlakuan A3B1 sebesar 75,33%[b], kemudian daya tetas terendah pada kombinasi perlakuan A1B1 sebesar 24,99%[a]. Besaran persentase daya tetas pada penelitian ini senada dengan pengamatan pada ayam lokal jenis Sentul dengan persentase sebesar 75,9% [8] dan 79,17% pada ayam lokal jenis Merawang [9]. Penelitian [10] pada ayam petelur CP 909 menunjukkan persentase daya tetas berkisar antara 53,6-56,7%. Diperlukan suhu dan kelembapan optimal agar perkembangan serta pertumbuhan embrio agar hasil tetasan menjadi optimal [11].

Suhu inkubasi merupakan faktor termal utama yang mengatur aktivitas metabolik dan perkembangan organ embrio. Suhu optimal untuk inkubasi telur ayam modern telah dikonfirmasi pada kisaran 37,5°C [12]. Ketidaksesuaian suhu menyebabkan gangguan fisiologis, seperti abnormalitas organ, keterlambatan perkembangan, hingga kematian embrio. Suhu di bawah 36,7°C menyebabkan perlambatan pertumbuhan embrio dan perpanjangan masa inkubasi [5]. Di sisi lain, suhu tinggi (>39,5°C) mempercepat metabolisme yang tidak seimbang dan meningkatkan stres oksidatif embrio, berpotensi menyebabkan kegagalan penetasan atau cacat bawaan [13].

Kelembaban relatif *(RH)* mengatur laju penguapan air dari dalam telur dan memengaruhi ukuran rongga udara *(air cell)* yang penting bagi pernapasan embrio menjelang penetasan. Kehilangan air ideal dari telur ayam selama inkubasi adalah sekitar 12–14% dari berat awal telur [6]. Kelembaban yang terlalu rendah (<45%) mempercepat evaporasi air, menyebabkan membran internal mengering dan menempel pada embrio *(shrink wrap)*, yang menghambat proses menetas. Sementara itu, kelembaban yang terlalu tinggi (>75%) menyebabkan volume cairan terlalu besar, memperkecil rongga udara dan menyulitkan embrio bernapas saat menetas [14]. Kelembaban akhir *(lockdown humidity)* berperan penting untuk memfasilitasi proses pipping dan keluar dari cangkang [15].

3.2. Mortalitas

Keberhasilan proses reproduksi tidak hanya ditentukan oleh jumlah telur yang dihasilkan dan tingkat fertilitasnya, tetapi juga dipengaruhi oleh tingkat kematian embrio selama masa inkubasi maupun sebelumnya. Kematian embrio secara umum dapat diklasifikasikan menjadi tiga fase, yaitu kematian awal *(early mortality)* yang terjadi pada minggu pertama inkubasi (hari ke-3 hingga ke-7), kematian pertengahan *(mid mortality)* yang berlangsung antara hari ke-8 hingga ke-24, dan kematian akhir *(late mortality)* yang terjadi setelah hari ke-25 saat telur berada di dalam hatcher [16]. Mortalitas embrio merujuk pada persentase embrio yang gagal menetas dari total telur yang terfertilisasi. Data mengenai tingkat kematian embrio pada penetasan telur ayam KUB dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan mortalitas (%) pada kombinasi suhu dan kelembaban yang berbeda

Suhu	Perlakuan		
	Kelembaban		
	B1	B2	B3
A1	10,12^{ab}	8,17^{a}	12,88^{b}
A2	3,22^{c}	3,68^{c}	4,13^{c}
A3	4,04^{c}	4,37^{c}	4,87^{c}

Persentase mortalitas tertinggi didapat pada kombinasi perlakuan A1B13 sebesar 12,88%^{b}, kemudian mortalitas terendah pada kombinasi perlakuan A2B1 sebesar 3,22%^{a}. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun suhu A1 secara mandiri tergolong ideal, pengaruh kelembaban yang terlalu tinggi pada B3 (605 %) dapat menyebabkan peningkatan kematian embrio secara signifikan (P<0,05). Hal ini selaras dengan temuan [17] yang menyatakan bahwa kelembaban berlebih pada inkubasi fase akhir dapat menyebabkan penurunan evaporasi air, sehingga kantung udara gagal berkembang optimal dan embrio mengalami kesulitan menetas.

Berdasarkan hasil uji BNJ pada kombinasi suhu dan kelembaban menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata (P<0,05) pada A1B2 dan A1B3, tetapi tidak berbeda nyata (P>0,05) pada perlakuan faktor lainnya (A2 dan A3). Kombinasi suhu A2 (38 °C) dan A3 (38,5 °C) dengan semua kelembaban (B1–B3) menunjukkan nilai mortalitas yang cenderung lebih rendah dan homogen, berkisar antara 3,22–4,87 %. Tingkat mortalitas embrio terendah secara konsisten mengindikasikan bahwa suhu A2 dan A3 dalam rentang yang lebih stabil dalam mendukung perkembangan embrio, khususnya jika dikombinasikan dengan kelembaban sedang (50 – 65 %).

Hasil ini didukung laporan dari [18] yang menyatakan bahwa suhu inkubasi 37,8–38,0 °C dan kelembaban sekitar 55 % merupakan kombinasi ideal untuk menekan angka mortalitas embrio ayam lokal. Suhu yang sedikit lebih tinggi dibanding standar umum (37,5 °C) ternyata memberikan keuntungan fisiologis terhadap pertumbuhan embrio ayam Joper yang memiliki bobot telur relatif lebih berat daripada ayam ras pada umumnya. Pada suhu 37°C meningkatkan mortalitas embrio dan menghambat waktu penetasan, sedangkan suhu di atas 38°C bisa mengganggu perkembangan embrio secara fisiologis [19]. [14] Mencatat bahwa kelembaban berlebih dapat menghambat pengeringan albumen, sehingga anak ayam tenggelam dalam cairan. internal saat mencoba keluar dari cangkang. Suhu dan kelembaban saling memengaruhi dinamika gas dan cairan dalam telur. Suhu dan kelembaban membentuk *"interaksi termodinamik"* yang kompleks.

Ketika suhu meningkat, kapasitas udara untuk menahan uap air juga meningkat, sehingga menurunkan kelembaban relatif jika tidak dikompensasi dengan penambahan uap air. [20] Menekankan bahwa inkubator dengan suhu tinggi dan kelembaban rendah mempercepat kehilangan air dan meningkatkan kematian embrio dini. Mortalitas embrio bukan hanya berdampak pada penurunan rasio tetas, tetapi juga pada kualitas anak ayam yang menetas.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kombinasi antara suhu dan kelembaban selama proses inkubasi memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap daya tetas dan mortalitas embrio telur ayam Joper. Kombinasi perlakuan suhu 38,5 °C pada kelembaban 55 % (A3B1) menghasilkan daya tetas tertinggi sebesar 75,33 %, sedangkan kombinasi perlakuan pada suhu 38 °C dengan kelembaban yang sama (A2B1) memberikan nilai mortalitas embrio terendah, yaitu 3,22 %. Suhu yang sedikit lebih tinggi dari standar konvensional terbukti dapat mempercepat perkembangan embrio, sedangkan kelembaban yang terkendali pada kisaran rendah–sedang mampu menjaga keseimbangan evaporasi air dan pembentukan kantung udara, sehingga mendukung keberhasilan proses penetasan.

Hasil ini menunjukkan bahwa optimasi kombinasi suhu dan kelembaban merupakan faktor krusial dalam penetasan telur ayam Joper yang efisien. Penetasan buatan dengan suhu inkubasi 38–38,5 °C dan kelembaban 50–60 % dapat direkomendasikan untuk menghasilkan *Day-Old Chick* (DOC) yang sehat,

seragam, dan berkualitas. Dengan menerapkan parameter inkubasi yang sesuai, peternak dan pembibit dapat meningkatkan produktivitas serta menekan kerugian akibat tingginya angka mortalitas embrio selama proses inkubasi.

5. Daftar Pustaka

[1] Riyanto A and B Suryanto. 2021. Performance of Kampung Super chicken and Bangkok chicken first generation (G1) until the age of 12 weeks. Journal of Animal Production and Health, 10(4), 210–217.

[2] Sejati CS, AH Dhidhik dan EM Roisu. 2019. Produktivitas ayam kampung super (JOPER) pengaruh rasio lisin dan metionin. Jurnal RISET Agribisnis & Peternakan, 4(1), 43–51.

[3] Rusdiana S dan S Soeharsono. 2019. Efisiensi usaha pembibitan ayam lokal unggul balitbangtan skala peternakan rakyat: Business Efficiency of Local Chicken Breeding Superior of Balitbangtan on Small Scale Farms. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan, 22(2), 73-83.

[4] Hasanuddin A. 2017. Pengaruh suhu penetasanterhadap fertilitas, daya tetas dan berat tetas telur burung puyuh. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

[5] Molenaar R, IAM Reijrink, R Meijerhof And H Van den Brand. 2010. Temperature during early egg incubation affects embryonic development, the hatching process, and metabolism in layer chicken embryos. Poultry Science, 89(12), 2668–2677. https://doi.org/10.3382/ps.2010-00994.

[6] El-Garhy OH. 2021. Effect of Short Period of Incubation during Egg Storage (SPIDES), storage period and flock age on productivity of post-hatching broiler chickens. *Annals of Agricultural Science, Moshtohor, 59*(3), 743–754. https://doi.org/10.21608/assjm.

[7] Van der Pol CW, et al. 2020. Effects of eggshell temperature pattern during incubation on primary immune organ development and broiler immune response in later life. Poultry Science, Vol. 99, No. 12, pp. 6619–6629.

[8] Syamsudin GS, W Tanwiriah dan E Sujana. 2016. Fertilitas, daya tetas, dan berat tetas ayam sentul warso unggul gemilang farm Bogor. Skripsi. Bandung: Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.

[9] Herlina B, T Karyono , R Novita dan P Novantoro. 2016. Pengaruh lama penyimpanan telur ayam merawang *(gallus gallus)* terhadap daya tetas. Jurnal Sain Peternakan Indonesia, 11(1), 48–57.

[10] Bandu IS, H Sutedjo dan IN Jelantik. 2015. Pengaruh stain pejantan terhadap daya tetas dan berat DOC dari induk ayam petelur strain CP 909. Jurnal Nukleus Peternakan, 2(2), 179-185.

[11] Neonnub J, L Adriani dan I Setiawan. 2019. Pengaruh level suhu mesin tetas terhadap daya tetas dan berat tetas puyuh. Jurnal Ilmu Ternak, 19(2), 85-89.

[12] Kingori AM, AM Wachira and JK Tuitoek. 2019. Effect of incubator temperature and humidity on hatchability of indigenous chicken eggs. International Journal of Poultry Science, 18(9), 433–437.

[13] Yalçin S, S Özkan, M Çabuk, J Buyse and E Decuypere. 2019. Effect of heat stress on performance and antioxidant status of broilers and mitigation strategies. Poultry Science Journal, 57(2), 105–115.

[14] Abou-Kassem DE, El-Sayiad GA, El-Samahy RA, Abd El-Hack ME, Taha AE, Kamal M, Alfassam HE, Rudayni HA, Allam AA, Moustafa M, Algopishi U and Ashour EA. 2024. Impacts of storage period and egg weight on hatching and growth performance of growing Japanese quails. Poultry Science, 103(7), 103772. https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103772.

[15] Tona K, O Onagbesan , B Kamers, N Everaert, V Bruggeman and E Decuypere. 2013. Comparison of Cobb and Ross strains in embryo physiology and chick juvenile growth. Avian Biology Research, 6(1), 1–7. https://doi.org/10.3184/175815512X13528993627146.

[16] Darajah F. 2013. Pengaruh Frekuensi Pendinginan yang Berbeda terhadap Daya Tetas Telur Itik Persilangan Cihateup Alabio. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

[17] Monteiro JF, et al. 2023. Physiological regulation of growth, hematology, and blood gases in chicken embryos in response to low and high incubation humidity. Frontiers in Physiology, Vol. 14, Article 3436.
[18] Mariani Y dan MA Hamzani. 2021. Pengaruh suhu penetasan terhadap fertilitas, mortalitas, dan daya tetas telur ayam kampung *(Gallus domesticus)*. Jurnal Agriptek, Vol. 1(1), hlm. 22–27.
[19] Sözcü A, İpek A and van den Brand H. 2022. Eggshell temperature during early and late incubation affects embryo and hatchling development in broiler chicks. Poult Sci. 101(10):102054.
[20] Sgavioli S, Matos Junior JB, Borges LL, Praes MFFM, Morita VS and Garcia RG. 2016. Effect of different incubation humidities on hatchability, chick body weight and organ development. Brazilian Journal of Poultry Science, 18(1), 9–16.