

PENYEMPROTAN LARUTAN JERUK NIPIS DAN GULA DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP LAMA *PIPPING*, DAYA TETAS DAN *MORTALITAS* TELUR ITIK

¹Juan Novansyah Nas*, ²Muhammad Idrus, ³Asmawati

^{1, 2, 3} Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa

*Corresponding Author: juannas231100@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of spraying lime solution and sugar solution at doses of 15% and 20% on the pipping time, hatchability and mortality of duck eggs in hatching machines. This study used a complete randomized design (RAL) of a 2x2 factorial pattern with the type of spraying solution (P1: lime and P2: sugar) as the first factor and the solution dose (D1: 15% and D2: 20%) as the second factor, as well as the control treatment (P0D0). Each treatment was repeated 3 times, and each test consisted of 3 duck eggs. The results showed that spraying lime solution was able to accelerate the time of pipping up to 6.20 - 8.16 hours, increase hatchability by 33.33% and reduce mortality by 66.67% compared to the control treatment, while spraying using sugar solution slowed down the pipping time by 4.30 - 7.27 hours, reduced hatchability by 55.56% and increased mortality by 44.44% compared to the control treatment.

Keywords: Hatchability, Picking Time, Lime solution and sugar solution, Mortality, Duck Egg Hatching.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyemprotan larutan jeruk nipis dan larutan gula pada dosis 15% dan 20% terhadap lama *pipping*, daya tetas dan *mortalitas* telur itik pada mesin tetas. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2x2 dengan jenis larutan penyemprot (P1 : jeruk nipis dan P2 : gula) sebagai faktor pertama dan dosis larutan (D1 : 15% dan D2 : 20%) sebagai faktor kedua, serta perlakuan kontrol (P0D0). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan yang dilakukan terdiri dari 3 butir telur itik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyemprotan larutan jeruk nipis mampu mempercepat lama *pipping* hingga 6,20 - 8,16 jam, meningkatkan daya tetas hingga 33,33% dan menurunkan *mortalitas* hingga 66,67% dibandingkan perlakuan kontrol, sedangkan penyemprotan menggunakan larutan gula memperlambat lama *pipping* hingga 4,30 - 7,27 jam, menurunkan daya tetas hingga 55,56% dan meningkatkan *mortalitas* hingga 44,44% dibanding perlakuan kontrol.

Kata kunci: Daya Tetas, Lama *Pipping*, Larutan jeruk nipis dan larutan gula, *Mortalitas*, Penetasan Telur Itik.

PENDAHULUAN

Industri peternakan di Indonesia khususnya peternakan unggas saat ini mengalami pertumbuhan yang signifikan. Hal ini sejalan dengan meningkatnya pengetahuan masyarakat akan pentingnya asupan gizi yang baik, khususnya protein hewani. Protein hewani adalah jenis protein yang dapat diperoleh melalui beberapa sumber pangan hewani seperti susu, daging, dan telur itik (Marianti, 2019). Satu butir telur itik mengandung 34% bahan kering yang terdiri dari 10% lemak, 11% abu, 1% karbohidrat dan 12% protein (Fajarwati dkk, 2020).

Data dari Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan menunjukkan populasi ternak itik terus mengalami peningkatan yang signifikan setiap tahunnya. Pada tahun 2020 populasi itik mencapai 56.569.977 ekor, tahun 2021 sebanyak 56.569.983 ekor dan pada tahun 2022 populasi ternak itik mencapai 58.351.458 ekor (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan 2022). Data tersebut menunjukkan bahwa budidaya ternak itik yang ada di Indonesia mempunyai peluang yang sangat besar di masa depan.

Tingginya tingkat konsumsi daging dan telur itik didorong oleh kesadaran tiap

individu akan pentingnya asupan gizi bagi tubuh. Tingginya permintaan akan produk hasil ternak itik mengharuskan adanya peningkatan produksi ternak itik agar dapat memenuhi permintaan. Produksi telur itik pada saat ini masih tergolong rendah dibandingkan dengan unggas lain seperti ayam, yang memiliki persentase daya tetas hingga 80% (Rukmiasih, 2017). Manajemen penetasan adalah salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk menambah hasil produksi ternak itik.

Penetasan dapat dilakukan dengan dua cara, baik secara alami maupun buatan. Penetasan alami dilakukan dengan memanfaatkan induk unggas hingga telur menetas, sementara penetasan buatan adalah proses penetasan dengan bantuan mesin atau alat yang berfungsi seperti induk alami, sehingga dapat menetas telur dalam jumlah yang besar (Wirapartha, 2017).

Menurut Kurtini, (2014) ada beberapa faktor penting yang menunjang keberhasilan proses penetasan. Faktor tersebut meliputi umur simpan telur, pemutaran telur dan penyemprotan. Hidayat dkk., (2021) menyatakan bahwa sekitar 98,2 % dari bobot kerabang telur terdiri dari kalsium karbonat (CaCO_3) yang menyebabkan tekstur kerabang telur menjadi sangat kaku dan keras. Paruh itik diketahui mempunyai bentuk yang tumpul menyulitkan embrio untuk memecahkan kerabang telur yang keras selama proses *pipping*. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan upaya untuk memudahkan embrio dalam melakukan proses *pipping*. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan penyemprotan menggunakan larutan jeruk nipis dan larutan gula pada telur itik selama proses penetasan.

Larutan jeruk nipis dan larutan gula masing-masing mengandung asam sitrat dan asam laktat yang dapat mendemineralisasi kalsium karbonat pada cangkang telur sehingga cangkang telur menjadi lebih rapuh dan memudahkan DOD selama proses *pipping*. Quanta dkk., (2016) menyatakan bahwa penyemprotan telur itik yang menggunakan larutan jeruk nipis 5% dan 10% dapat menghasilkan lama *pipping* sekitar 35,14

jam dan 28,32 jam. Penyemprotan menggunakan larutan gula 5% dan 10% menghasilkan lama *pipping* 22,53 jam dan 29,37 jam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyemprotan larutan jeruk nipis dan larutan gula dengan dosis 15% dan 20% terhadap lama *pipping*, daya tetas dan mortalitas telur itik pada mesin tetas.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama satu bulan pada tanggal 9 Maret 2024 – 9 April 2024 bertempat di Desa Gattareng Kecamatan Salomekko Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan 45 butir telur itik fertil dengan masa simpan 1-2 hari, jeruk nipis berwarna hijau dan gula curah sebagai bahan penyemprot serta air sebagai bahan pelarut.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin tetas semi otomatis dengan panjang 70 cm, lebar 50 cm, tinggi 45 cm dan memiliki daya tampung 50 butir telur, *thermometer*, *thermohygrometer*, *candler*, gelas ukur, timbangan digital, lima buah sprayer 250 ml dan jam digital untuk menghitung waktu keretakan kerabang (*pipping*).

Prosedur Penelitian

1. Pembersihan Telur Tetas

Telur tetas yang telah dikumpulkan dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran-kotoran yang menempel agar tidak mengontaminasi telur selama proses penetasan.

2. Pembuatan Larutan Penyemprot

Buah jeruk nipis dibelah menjadi 2 bagian kemudian diperas untuk mengambil larutannya. Larutan jeruk nipis yang diperoleh kemudian disaring dan ditampung untuk memisahkan biji dan air dari jeruk nipis. untuk konsentrasi jeruk

nipis 20 % larutan jeruk nipis sebanyak 20 ml dicampurkan dengan 80 ml air. Untuk konsentrasi 15% larutan jeruk nipis sebanyak 15 ml dicampurkan dengan 85 ml air. Untuk konsentrasi larutan Gula 20 %, gula sebanyak 20 gram dilarutkan dalam air sebanyak 80 ml air dan untuk konsentrasi 15%, gula sebanyak 15 gram dilarutkan dalam air sebanyak 85 ml.

3. Pelaksanaan Proses Penetasan

- a. Sanitasi terhadap mesin tetas. Semua komponen mesin tetas dibersihkan dengan menggunakan campuran detergen dan desinfektan, kemudian dikeringkan dan dilakukan penyemprotan desinfektan.
- b. Membuat sekat. Sekat pembatas dibuat dengan menggunakan papan tripleks.
- c. Membersihkan telur tetas menggunakan air yang dicampur dengan desinfektan agar mengurangi kemungkinan kontaminasi bakteri selama proses penetasan. Telur yang telah dibersihkan kemudian ditimbang untuk mendapatkan bobot yang seragam.
- d. Memberikan penanda pada telur tetas agar memudahkan pencatatan data
- e. Meletakkan telur tetas ke dalam mesin tetas secara horizontal agar memudahkan proses pemutaran telur.
- f. Peneropongan dilakukan pada area yang gelap dengan menggunakan bantuan alat *candler*.
- g. Penyeleksian telur untuk memisahkan telur yang fertil dan infertil
- h. Penyemprotan dilakukan pada telur yang telah diseleksi atau yang telah menunjukkan tanda-tanda fertil.
- i. Pengontrolan suhu dan kelembaban. Suhu optimal untuk penetasan telur itik berkisar antara 37,5° - 38,5° C dengan kelembaban 50 - 65%.

j. Pemutaran telur (*Turning*). Proses *Turning* dilakukan secara otomatis menggunakan rak geser. *Turning* dilakukan di hari ke 4 hingga hari ke 25 dan dilakukan 6 kali sehari.

k. Mengamati waktu terjadinya keretakan dari kerabang (*pipping*) telur lalu mencatat hasilnya

l. (DOD) yang telah menetas ditempatkan pada kotak inkubator dan dilakukan penghitungan daya tetas dan *mortalitas* telur.

Parameter Terukur

1. Lama *Pipping*

Lama *pipping* dihitung mulai dari timbulnya retak pada cangkang telur hingga DOD berhasil menetas secara keseluruhan. Lama *pipping* dari setiap perlakuan diukur menggunakan satuan menit.

2. Daya Tetas

Daya tetas menurut Junaedi (2021) dihitung menggunakan rumus:

$$\frac{\text{jumlah telur menetas}}{\text{jumlah telur fertil}} \times 100\%$$

3. Mortalitas

Menurut Maghfiroh, (2015) *mortalitas* merupakan embrio yang mati sebelum menetas yang dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{jumlah telur gagal menetas}}{\text{jumlah telur fertil}} \times 100\%$$

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2x2 dengan jenis larutan penyemprot (P1 : jeruk nipis dan P2 : gula) sebagai faktor pertama dan dosis larutan (D1 :15% dan D2 : 20%) sebagai faktor kedua, serta perlakuan kontrol (POD0). Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan dan setiap ulangan yang dilakukan terdiri dari 3 sub ulangan sehingga diperoleh 5 perlakuan dan 3 ulangan:

- a. P₀D₀ : Penyemprotan dengan air biasa (kontrol)
- b. P₁D₁ : Penyemprotan dengan larutan jeruk nipis dengan dosis 15%
- c. P₁D₂ : Penyemprotan dengan larutan jeruk nipis dengan dosis 20%
- d. P₂D₁ : Penyemprotan dengan larutan gula dengan dosis 15%
- e. P₂D₂ : Penyemprotan dengan larutan gula dengan dosis 20%

Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh diolah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS. Jika terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata pada suatu peubah tertentu maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

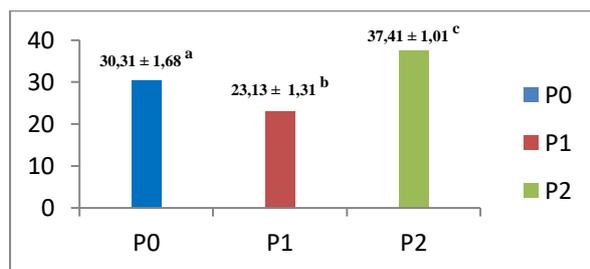
dsadsa

Tabel 1. Rerata Lama *Pipping*, Daya Tetas dan Mortalitas Telur Itik

Perlakuan	Lama <i>Pipping</i> (Jam)	Daya Tetas (%)	Mortalitas (%)
P ₀ D ₀	30,31 ± 1,68	66,67 ± 33,34	33,33 ± 33,34
P ₁ D ₁	24,11 ± 2,16	100 ± 0	0 ± 0
P ₁ D ₂	22,15 ± 0,65	100 ± 0	0 ± 0
P ₂ D ₁	36,24 ± 1,40	66,67 ± 0	33,33
P ₂ D ₂	38,57 ± 1,08	44,44 ± 19,25	55,56 ± 19,25

A. Lama *Pipping*

Hasil analisis data menunjukkan dosis larutan tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap lama *pipping*, akan tetapi jenis larutan berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap lama *pipping*, dan terjadi interaksi antara jenis larutan dan dosis larutan penyemprot.



Gambar 1. Rerata Lama *Pipping* Pada Setiap Jenis Larutan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, rerata lama *pipping* yang diperoleh masing-masing jenis larutan pada setiap perlakuan adalah P₀ (30,31), P₁ (23,13) dan P₂ (37,41). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa penyemprotan menggunakan larutan jeruk nipis (P₁) menghasilkan lama *pipping* yang lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dapat terjadi

disebabkan reaksi kimia dari asam sitrat pada larutan jeruk nipis mampu merapuhkan kerabang telur yang tersusun dari kalsium karbonat.

Menurut Satriya, (2013) Jeruk nipis mempunyai kandungan senyawa asam sitrat dengan nilai pH yang tergolong rendah sehingga mampu menguraikan mineral, sehingga unsur pembentuk mineral akan terurai dengan unsur lain. Sesuai dengan pendapat Martati dkk., (2002) sebagian besar mineral penyusun kerabang telur yang terdiri dari CaCO₃ dapat larut jika bereaksi dengan asam. Asam dapat mengurai struktur kalsium karbonat menjadi unsur penyusunnya. Proses demineralisasi kalsium yang sempurna ditandai dengan munculnya bercak-bercak putih pada kerabang telur selama proses penetasan.

Penyemprotan telur menggunakan larutan gula (P₂) dapat meninggalkan lapisan lengket yang menutupi pori-pori kerabang yang menyebabkan penguapan air dari dalam kerabang terhambat sehingga kelembaban pada bagian dalam telur meningkat.

Pratama (2016) menyatakan bahwa kelembaban yang tinggi dapat menciptakan lingkungan yang tidak ideal untuk

perkembangan embrio itik, di mana kelebihan uap air dapat menyebabkan tenggelamnya embrio di dalam cairan amnion. Menurut Salahi, (2011) kelembaban yang terlalu tinggi menyebabkan proses metabolisme lemak menjadi tidak sempurna dan menambah waktu dalam proses injeksi lipid sehingga terjadi keterlambatan waktu menetas.

Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa interaksi antara jenis dan dosis larutan berpengaruh nyata terhadap lama *pipping* telur itik. Hasil terbaik ditunjukkan oleh penyemprotan menggunakan larutan jeruk nipis dengan dosis 20% (P1D2) dengan lama *pipping* 22 jam 15 menit. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi jeruk nipis yang sedikit bertambah pada larutan sehingga menyebabkan jumlah asam sitrat yang akan merapuhkan kerabang telur bertambah. Tingginya kadar asam sitrat pada larutan dapat mengoptimalkan proses perapuhan kerabang telur.

Menurut Quanta (2016), pengenceran asam sitrat dan asam askorbat dapat menghambat kemampuan asam tersebut dalam melarutkan kalsium pada kerabang telur. Hal ini sejalan dengan tujuan umum pengenceran suatu larutan untuk mengurangi konsentrasi zat terlarut (Braddy, 1999). Semakin kecil konsentrasi asam yang ada pada larutan penyemprot, maka reaksi kimia antara asam dan kalsium karbonat akan semakin berkurang dan menyebabkan proses demineralisasi kalsium yang ada pada kerabang telur menjadi tidak optimal.

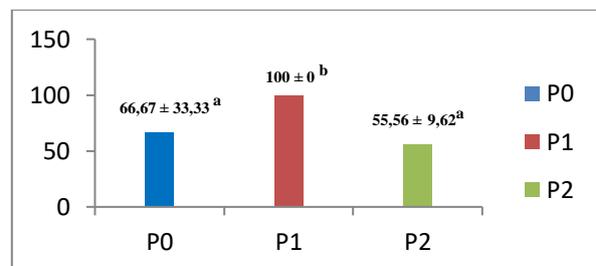
Lama *Pipping* Terlambat dihasilkan oleh perlakuan Penyemprotan telur menggunakan larutan Gula dengan dosis 20% (P2D2), dimana menghasilkan lama *pipping* lebih lama dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 38 jam 57 menit. Hal ini disebabkan penyemprotan telur menggunakan larutan gula yang terlalu pekat dapat meninggalkan lapisan lengket yang menutupi pori-pori kerabang yang menyebabkan penguapan air dari dalam kerabang terhambat sehingga kelembaban pada bagian dalam telur meningkat. Menurut Firdianti (2021) kelembaban yang tinggi pada telur selama proses penetasan dapat menyebabkan proses penguapan air menjadi

terhambat sehingga embrio yang akan menetas menjadi lemah akibat melekat pada salah satu sisi cangkang.

Kelembaban yang tinggi dapat mengganggu proses metabolisme lemak pada embrio, sehingga embrio membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses injeksi lipid. Bertambahnya waktu dalam proses injeksi *lipid* menyebabkan waktu menetas menjadi tertunda (Salahi 2011). Kelembaban yang terlalu tinggi mengakibatkan penyusutan volume kantung udara dalam telur yang mengakibatkan posisi embrio tidak teratur sehingga mengganggu pernapasan embrio serta menghambat proses *pipping* (Dewi, 2017). Pratama (2016) menjelaskan bahwa kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan embrio tenggelam akibat kandungan uap air di dalam telur yang terlalu tinggi, sehingga menyulitkan embrio untuk menetas.

B. Daya Tetas

Hasil analisis data menunjukkan dosis larutan tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap daya tetas, akan tetapi jenis larutan berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap daya tetas, dan tidak terjadi interaksi antara jenis larutan dan dosis larutan penyemprot.



Gambar 2. Rerata Daya Tetas Pada Setiap Jenis Larutan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, rerata daya tetas yang diperoleh masing-masing jenis larutan pada setiap perlakuan adalah P0 (66,67), P1 (100) dan P2 (55,55). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa penyemprotan menggunakan larutan jeruk nipis (P1) menghasilkan daya tetas yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

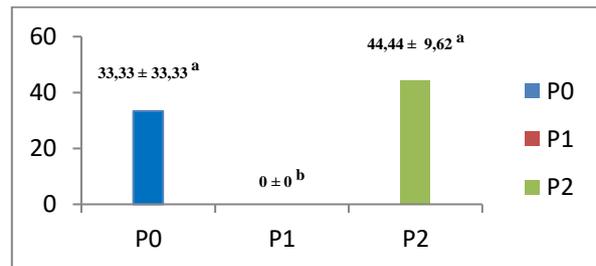
Tingginya daya tetas pada penyemprotan menggunakan larutan jeruk nipis disebabkan oleh kandungan asam sitrat pada larutan jeruk nipis cukup mampu untuk mendemineralisasi kalsium karbonat yang ada pada kerabang telur sehingga mempercepat proses *pipping*. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudjarwo (2012), tingginya persentase daya tetas terjadi karena waktu *pipping* yang lebih singkat sehingga mengurangi kematian embrio selama proses penetasan.

Telur itik mempunyai kondisi kerabang telur yang cukup tebal dengan jumlah pori-pori yang lebih sedikit dibandingkan telur unggas lainnya yang membuat embrio kesulitan memecahkan kerabang (Arifin, 2013). Penyemprotan menggunakan larutan asam dapat membantu merapuhkan kerabang agar pori-pori telur terbuka secara perlahan. Hal ini disebabkan kalsium karbonat yang terdapat pada cangkang telur bersifat larut dalam asam, baik asam kuat maupun asam lemah seperti asam sitrat (Puspitasari, 2009).

Rerata daya tetas terendah ditunjukkan pada perlakuan Penyemprotan menggunakan larutan gula (P2) yaitu 55,55%. Hal ini disebabkan karena penyemprotan menggunakan larutan gula belum mampu mengakibatkan reaksi demineralisasi yang signifikan terhadap cangkang telur dan hanya mempengaruhi kelembaban yang ada pada telur. Menurut Dewi (2017) kelembaban yang tinggi dapat mengakibatkan terjadinya malposisi pada embrio yang membuat proses *pipping* terganggu. Hal ini sesuai dengan penelitian Hasanah (2018), telur yang diamati dan dipecah terlihat banyaknya embrio yang telah terbentuk sempurna, namun embrio terlalu lemah sehingga tidak mampu untuk memecah kerabang telur akibat malposisi.

C. Mortalitas

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, diketahui bahwa jenis larutan berpengaruh nyata terhadap *mortalitas* ($P < 0,01$), sedangkan dosis larutan tidak berpengaruh nyata terhadap *mortalitas* ($P > 0,05$) dan tidak terjadi interaksi antara jenis larutan dan dosis larutan.



Gambar 3. Rerata Mortalitas Pada Setiap Jenis Larutan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, *mortalitas* yang diperoleh masing-masing jenis larutan pada setiap perlakuan adalah P0 (33,33), P1 (0) dan P2 (44,44). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa penyemprotan menggunakan larutan jeruk nipis (P1) menghasilkan persentase mortalitas yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Rendahnya *mortalitas* yang dihasilkan pada penyemprotan menggunakan larutan jeruk nipis bisa terjadi karena senyawa asam sitrat pada larutan jeruk nipis cukup mampu untuk mendemineralisasi kalsium kerabang pada cangkang telur. Menurut Istifany, (2010) jeruk nipis mengandung asam sitrat yang termasuk ke dalam golongan asam lemah dengan tingkat keasaman yang rendah yaitu 2,0. Jumlah asam sitrat yang ada pada buah jeruk nipis sekitar 0,25 g dalam setiap 1 ml sari jeruk nipis. Berdasarkan hal tersebut, maka diduga kandungan asam sitrat dalam larutan jeruk nipis sangat mampu untuk meluruhkan kalsium pada kerabang secara optimal sehingga mempermudah embrio dalam proses *pipping* dan mengurangi kematian selama proses *pipping*.

Rerata *mortalitas* tertinggi ditunjukkan pada perlakuan Penyemprotan menggunakan larutan gula (P2) yaitu 44,44%. Tingginya angka *mortalitas* pada perlakuan ini bisa terjadi karena Lapisan lengket yang dihasilkan oleh larutan gula menutupi pori-pori telur yang merupakan tempat pertukaran oksigen serta uap air dari dalam telur sehingga mengakibatkan kematian embrio di dalam telur. Menurut Setiawan (2022) selama proses penetasan, embrio memerlukan pertukaran oksigen dan karbon dioksida melalui pori-pori

cangkang untuk membantu perkembangan embrio, sehingga tertutupnya pori-pori cangkang telur dapat membuat embrio kekurangan oksigen dan mati.

Pori-pori cangkang telur yang tertutup menyebabkan proses penguapan air dan gas dari dalam telur menjadi terganggu yang berdampak pada peningkatan jumlah cairan dalam telur yang membuat embrio kesulitan bernapas dan mengalami kematian. Kelembaban yang tinggi menyebabkan embrio mengalami malposisi, sehingga proses pernapasan terganggu dan penyerapan menjadi tidak optimal yang mengakibatkan embrio melekat pada selaput cangkang telur (Lestari, 2021).

KESIMPULAN

Penyemprotan larutan jeruk nipis mampu mempercepat lama *pipping* hingga 6,20 - 8,16 jam, meningkatkan daya tetas hingga 33,33% dan menurunkan mortalitas hingga 66,67% dibandingkan perlakuan kontrol, sedangkan penyemprotan menggunakan larutan gula memperlambat lama *pipping* hingga 4,30 - 7,27 jam, menurunkan daya tetas hingga 55,56% dan meningkatkan mortalitas hingga 44,44% dibanding perlakuan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, C.S., 2013. Pengaruh Konsentrasi Infusa Daun Sirih (Piper betle Linn.) pada Pencelupan Telur Itik terhadap Daya Tetas dan Kematian Embrio. *Jurnal Indon. Trop. Anim. Agric.* 26 (4).
- Dewi. G. A. M. K. 2017. Bahan Ajar Manajemen Penetasan. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2022. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2022. Edisi Tahun 2022. Jakarta.
- Fajarwati, R., Ansori, A. N. M., dan Madyawati, S. P. 2020. First Report of Protein and Fat Level of Alabio Duck (*Anas platyrhynchos* Borneo) Eggs in Hulu Sungai Utara, Indonesia for Improving Human Health. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(4), 3408-3411.
- Firdianti, L., Sudrajat, D., dan Anggraeni. 2021. Pengaruh Penyemprotan Larutan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Pada Proses Penetasan Telur Itik Periode Hatcher. *Jurnal Pertanian*, 12(1), 16-23.
- Hasanah, S. 2018. Fertilitas dan Daya Tetas Telur Itik Mojosari pada Rasio Jantan dan Betina Berbeda. *Jurnal Sury*. Universitas Mataram. Mataram.
- Hidayat, K. N., Nurbaeti, S. N., Kurniawan, H. 2021. Pengaruh Kadar Abu Cangkang Telur Ayam Ras Petelur Terhadap Indeks Organ Tikus Putih Betina Galur Wistar. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(1).
- Istifany, G.H., Petmasari, A., dan Solihin, H. 2010. Efektifitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Terhadap Ketahanan Nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 1(1), 44-58.
- Junaedi dan Hastuti. 2021. Karakteristik Penetasan Hasil Persilangan Ayam Tolaki dan Ayam Pelung. *Jurnal Ternak Tropika*, 22(1), 52-62.
- King'ori, A. M. 2011. Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. *Jurnal Poult. Sci.* 10(6), 483-492.
- Kurtini, T. Dan R. Riyanti. 2014. Teknologi Penetasan Edisi II. AURA: Bandar Lampung.

- Lestari, P., Pranomo, P.B., dan Sihit, M. 2021. Pengaruh Letak Telur pada Mesin Tetes terhadap Persentase Daya Hidup Embrio, Lama Menetas dan Gagal Menetas. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 2(1), 177-185.
- Marianti. 2019. Ini Makanan Sumber Protein Hewani yang Harus Anda Ketahui. Diakses dari <https://www.alodokter.com/ini-makanan-sumber-protein-hewani-yang-harus-anda-ketahui>. Diakses pada tanggal 01 Januari 2024.
- Martati, E., Susanto, T., Yuniarta, & Ulifah, I. A. (2002). Isolasi Khitin dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*). Kajian Suhu dan Waktu Proses Deproteinasi. Jurusan Teknik Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Pratama, A. R., G. Dani dan W. Tuti. 2016. Lama menetas dan bobot tetas itik lokal (*Anas sp*) berdasarkan perbedaan kelembapan mesin tetes terhadap periode hatcher. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran*, 5(3), 1-7.
- Puspitasari, N. 2009. Penentuan Kadar Kalsium Berbagai Jenis Kulit Telur Melalui Perendaman dalam Asam Cuka sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA pada Materi Pokok Kimia Unsur. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- Quanta, R., Kurtini, R., dan Rianti. 2016. Pengaruh Larutan jeruk nipis dan larutan gula Pada Dosis Berbeda Sebagai Bahan Penyemprot Terhadap Daya Tetes Telur Itik Tegal. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(2), 143-148.
- Rukmiasih R., Afnan R., dan Darajah F. 2017. Pengaruh Frekuensi Pendinginan yang Berbeda Terhadap Daya Tetes Telur Itik Persilangan Cihateup Alabio. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1), 246-250.
- Salahi Ahmad, S. N. Mousavir, F. Fourodi, M. M. Khasibi, and M. Norozi. 2011. Effect of in ovo Injection of Butyric Acid in Broiler Breeder Eggs on Hatching Parameters, Chick Quality and Performance. *Global Veteriner*, 7 (5), 468-477.
- Satriya, D.E. 2013. Pengaruh Perendaman Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* swingle) terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit Hybrid. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta: Yogyakarta.
- Seiawan, B., Romadhan, A. I., Widagdo, G., dan Nurkholik, R. 2022. Pelatihan Operasional Mesin Penetas Telur Kapasitas 50 Butir Telur Secara Otomatis Pada Peternak Ayam Hias Bangkok Ekor Lidi Pada Masyarakat Desa Lebak Wangi-Sepatan Tangerang. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM*. Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ).
- Sudjarwo, E. 2012. Penetasan Telur Unggas. Diakses dari <https://edhsudjarwounggas.lecture.uib.ac.id/>. Diakses pada tanggal 14 April 2024.
- Wirapartha, M., Dewi, G. A. M. K. 2017. Bahan Ajar Manajemen Penetasan. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana.