

Efek Penyemprotan Larutan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dengan Berbagai Dosis terhadap Daya Tetas, Mortalitas, dan Bobot Tetas Telur Itik Menggunakan Mesin Penetas

Effects of Spraying Lime (Citrus Aurantifolia) Solution with Various Doses on Hatchability, Mortality and Hatching Weight of Duck Eggs Using Hatching Machines

¹⁾Muh. Yushar Baharuddin, ¹⁾Tati Murniati, ¹⁾Asmawati
¹⁾Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa

Corresponding author: muhammadyushar0@gmail.com

Diterima: 11 Agustus 2024

Disetujui: 1 September 2024

Dipublish: 30 Desember 2024

DOI: <https://doi.org/10.56326/jitpu.v4i2.4636>

ABSTRACT: *Hatching poultry eggs can be done in two ways, namely natural hatching and artificial hatching. This study aims to determine the effect of spraying lime (Citrus aurantifolia) solution with different doses on hatchability, mortality and hatching weight of duck eggs in hatching machines. This research used 24 fertile duck eggs with an average egg weight of around 68 - 80 grams with uniform duck egg shape and color (Grading). The hatching machine used in this research is 1 unit of semi-fully automatic hatching machine with a capacity of 50 eggs and has been given 4 seals according to research needs. Based on the results and discussion, it can be concluded that spraying lime solution with different doses did not have a significant effect ($P>0.5$) on hatchability, mortality and hatching weight of duck eggs. Increasing the humidity of the hatching machine and equalizing the fertility of hatching eggs can provide maximum results in hatching ducks.*

Keywords: *duck eggs, liquid smoke, external quality of eggs.*

ABSTRAK:

Penetasan telur unggas dapat dilakukan dengan dua cara yaitu penetasan alami dan penetasan buatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyemprotan larutan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan dosis yang berbeda terhadap daya tetas, mortalitas dan bobot tetas telur itik pada mesin tetas. Penelitian ini menggunakan telur itik fertil sebanyak 24 butir dengan rata-rata bobot telur berkisar 68 – 80 gram dengan bentuk dan warna telur itik yang seragam (*Grading*). Mesin tetas yang digunakan pada penelitian ini yaitu 1 unit mesin tetas semi full otomatis dengan kapasitas 50 butir telur dan telah diberi sekatan sebanyak 4 sekatan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penyemprotan larutan jeruk nipis dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,5$) terhadap daya tetas, mortalitas dan bobot tetas pada telur itik. Peningkatan kelembaban mesin tetas dan penyeragaman fertilitas telur tetas sudah mampu memberikan hasil yang maksimal pada penetasan itik.

Kata kunci: telur itik, asap cair, kualitas eksternal telur.

PENDAHULUAN

Perunggasan Itik di Indonesia umumnya dibudidayakan sebagai unggas penghasil telur dengan sistem pemeliharaan semi intensif. Itik sebagai penghasil telur umumnya itik betina dan jantan afkir yang dijadikan sebagai produksi daging. (Dapawole dan Sudarma, 2020), pemeliharaan itik juga terbilang cukup mudah dan itik juga memiliki daya tahan tubuh yang relatif kuat dibandingkan dengan unggas lain semisalnya unggas ayam.

Populasi ternak itik di Indonesia pada tahun 2021 sebanyak 56.569.997 ekor dan pada tahun berikutnya meningkat menjadi 58.351.458 ekor (Dirjen peternakan dan kesehatan hewan

2022) hal tersebut menunjukkan suatu peningkatan serta peluang dalam mengembangkan usaha bisnis dalam bidang perunggasan itik ini, salah satu penunjang percepatan perkembangan dan penyediaan bibit itik dapat dilakukan dengan memanfaatkan mesin tetas (Sandi, 2015), dengan penggunaan mesin tetas ini juga dapat meningkatkan angka keberhasilan penetasan telur dibandingkan dengan metode penetasan secara alami (Suyatno 2005)

Penetasan merupakan suatu proses perkembangan telur hingga menetas menghasilkan anak unggas dengan tujuan menghasilkan bibit sebagai cara untuk melakukan pengembangan populasi (Masrukin dkk., 2022). Penetasan telur unggas dapat dilakukan dengan dua cara yaitu penetasan alami dan penetasan buatan. Penetasan alami yaitu menetas telur dengan menggunakan induknya atau jenis unggas lain dan penetasan buatan yaitu dengan menggunakan mesin tetas. Penetasan alami kurang efektif dalam menetas telur karena satu induk hanya bisa mengerami sekitar 10 butir telur, sedangkan penetasan buatan mampu menetas jumlah telur dalam jumlah ratusan bahkan ribuan butir, tergantung kapasitas tampung mesin tetas (Nafiu dkk, 2014). Faktor-faktor penunjang keberhasilan menggunakan mesin tetas yang perlu diperhatikan salah satunya adalah pemutaran telur, umur simpan telur dan penyemprotan (Kurtini dan Riyanti, 2014).

Zulfita & Raharjo (2012) Cangkang telur mengandung hampir 95,1% adalah garam-garam organik berupa kalsium karbonat (CaCO₃), 3,3% bahan organik (terutama protein) dan 1,6% air. Paruh itik diketahui berbentuk tumpul sedangkan keadaan eksterior telur itik mempunyai kerabang yang cukup tebal sehingga pada proses pipping embrio sulit untuk memecah kerabang (Firdianti, 2021). Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya upaya untuk membantu embrio dalam memecah kerabang. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan melakukan penyemprotan larutan jeruk nipis pada telur itik pada proses penetasan. Menurut Pradini dkk.,(2016) keberhasilan dalam melakukan penetasan itik dapat dilihat dari persentase mortalitas yang relatif rendah dari jumlah telur yang fertile serta memiliki waktu penetasan yang relatif seragam. Penelitian mengenai penggunaan bahan jeruk nipis sebagai larutan untuk penyemprotan telur yang telah ditetaskan menunjukkan bahwa larutan penyemprot (jeruk nipis) berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap daya tetas pada dosis 5% (Ulya, 2015), Berdasarkan hal tersebut, maka telah dilakukan penelitian terhadap pengaruh penyemprotan larutan jeruk nipis dengan dosis 5%,10% dan 15% untuk mengukur daya tetas, mortalitas dan bobot tetas setelah telur itik menetas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyemprotan larutan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan dosis yang berbeda terhadap daya tetas, mortalitas dan bobot tetas telur itik pada mesin tetas.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan telur itik fertil sebanyak 24 butir dengan rata-rata bobot telur berkisar 68 – 80 gram dengan bentuk dan warna telur itik yang seragam (*Greading*). Telur itik diperoleh dari peternakan itik petelur yang berada di kelurahan Limbung, Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Mesin tetas yang digunakan pada penelitian ini yaitu 1 unit mesin tetas semi full otomatis dengan kapasitas 50 butir telur dan telah diberi sekatan sebanyak 4 sekatan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Mesin tetas semi full otomatis ini telah dilengkapi dengan komponen komponen penetasan antara lain:

- a). *Thermometer* Digital dan manual (Alat penukur suhu).
- b). *Hygrometer* (Alat pengukur kelembaban).
- c). *Ekshause Fan* (Alat untuk penyetabilan sirkulasi udara).
- d). Dinamo ,timer dan rak turning (Alat pemutar otomatis).
- e). *candler* (Alat untuk melakukan candling telur tetas).
- f). Lampu Pijar (Alat pemanas mesin tetas).

Komponen pendukung lainnya dalam penelitian ini antara lain timbangan digital, alat recording, Alat spray, triplek sekatan telur, talang air, desinfektan, air aquades.

Prosedur Penelitian

Proses Penyortiran Telur Itik

Telur itik yang telah diambil dari kandang terlebih dahulu disortir dengan memperhatikan

warna, bentuk, kebersihan dan bobot telur (69- 80g), Pengukuran bobot telur dilakukan dengan cara menimbang telur yang akan digunakan dalam proses penetasan (Lestari dkk, 2013).

Proses Running dan Pengecekan mesin Tetas

Proses running merupakan proses pemanasan dari mesin tetas, proses running ini dilakukan sebelum telur dimasukkan kedalam mesin tetas, proses running ini juga dilakukan selama 20–30 menit sampai kondisi suhu dan kelembaban dalam mesin stabil. Suhu yang dibutuhkan berkisar 37,5–38 derajat *celcius* (Ningtyas dkk,2013) sedangkan kelembaban berkisar 60%-70%. Pengecekan mesin terbagi atas 2 tahapan yaitu pengecekan awal dan pengecekan secara berkala, pengecekan mesin ini meliputi komponen-komponen mesin tetas seperti kondisi temprom mesin tetas (*Panel control*), penampungan air, ekshause fan, lampu dan kondisi alat pemutar.

Candling Telur Fertil

Candling merupakan suatu proses penyeleksian telur tetas (Fertil) dengan cara melakukan peneropongan telur itik pada hari ke 4, telur itik fertil ditandai dengan hasil peneropongan yang terlihat semacam uratan halus dalam telur sedangkan telur infertil tidak memiliki uratan halus di dalam kerabang telur pada saat dilakukan peneropongan. Adapun alat yang digunakan pada saat peneropongan ialah lampu LED dan rak telur.

Pencampuran dan Penyemprotan Larutan Jeruk Nipis

Pencampuran larutan jeruk nipis dimulai dari pemerasan jeruk nipis sebanyak 100 ml,dan dilakukan pencampuran larutan jeruk nipis dan air aquades dalam botol penyemprot dengan dosis dari pencampuran tersebut terdiri dari 3 pencampuran yaitu 5 ml (5%) larutan : 95 ml air, 10 ml (10%) Larutan : 90 ml air dan 15 ml (15%) larutan : 85 ml air. Pemilihan dosis larutan 10% didasari oleh Ulya (2015) yang menyatakan bahwa penyemprotan larutan jeruk nipis 10% pada penetasan itik menghasilkan daya tetas (*inkubasi*) dan daya tetas (*fertil*) yang relative tinggi.

Penyemprotan Larutan Jeruk nipis dimulai pada hari ke 4 dan dilakukan sebanyak 2 kali pada saat pagi hari jam 09.00 dan sore hari jam 16.00 sore, tatalaksana penyemprotan ini dilakukan sesuai dosis yang telah ditentukan dan secara merata ke atas permukaan telur tetas.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

- P₀ = 0% tanpa pencampuran larutan jeruk nipis (Kontrol).
- P₁ = 5% larutan jeruk nipis yang dicampur kedalam 95ml air.
- P₂ = 10% larutan jeruk nipis yang dicampur kedalam 90ml air.
- P₃ = 15% larutan jeruk nipis yang dicampur kedalam 85ml air.

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. dengan rumus matematik adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

- Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i pada ulangan ke-j
- μ = Nilai Tengah Sampel
- T_i = Pengaruh penyemprotan larutan jeruk nipis ke-i
- ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

Parameter Penelitian

- 1) Daya Tetas

Persentase daya tetas dapat perhitungan antara jumlah telur yang menetas dan jumlah telur fertile (Ningtyas, 2013):

$$\text{Daya Tetas}\% = \frac{\text{Jumlah Telur Menetas}}{\text{Jumlah Telur Fertil}} \times 100\%$$

- 2) Mortalitas

Persentase mortalitas diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah Telur Tidak Menetas}}{\text{Jumlah Telur Fertil}} \times 100\%$$

3) Bobot Tetas

Bobot tetas diperoleh dari hasil penimbangan berat DOD (*Day old duck*) setelah telur itik menetas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tetas (%)

Hasil penelitian tentang daya tetas pada perlakuan penyemprotan larutan jeruk nipis dengan dosis yang berbeda pada telur itik dapat dilihat pada Tabel 1. berikut

Tabel 1. Daya Tetas Telur Itik dengan Penyemprotan Larutan Jeruk Nipis (%)

Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	50	100	100	100
2	100	100	100	100
3	50	100	100	100
Jumlah	200	300	300	300
Rataan	66,67	100	100	100

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian campuran larutan jeruk nipis tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap daya tetas dari telur itik. Walaupun demikian data biologis menunjukkan bahwa penyemprotan larutan jeruk nipis dengan dosis yang berbeda mampu meningkatkan daya tetas telur itik. Penyemprotan larutan jeruk nipis dapat meningkatkan daya tetas telur itik 33,33% dari perlakuan kontrol (P_0). Hal ini disebabkan kandungan asam sitrat pada larutan penyemprot dengan dosis 5%, 10% dan 15% cukup mampu untuk mendemineralisasi kalsium karbonat yang ada pada kerabang telur itik sehingga embrio dapat keluar dari cangkang telur dengan sempurna, hal ini sesuai dengan pernyataan (Kurtini.,2014) bahwa Kalsium karbonat ($CaCO_3$) merupakan komponen anorganik yang turut menyusun kerabang telur dan kandungan kalsium akan larut terhadap larutan asam salah satunya ialah asam sitrat.

Kondisi kerabang telur itik yang terlalu tebal dan terbilang agak keras, menjadi salah satu penyebab rendahnya daya tetas yang terjadi pada perlakuan tanpa penyemprotan larutan jeruk nipis atau (P_0) Aripin (2013) menyatakan bahwa telur itik memiliki kerabang yang terlalu tebal sehingga menyulitkan DOD untuk meretakkan atau keluar dari cangkang telur. Dari kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa penyemprotan menggunakan larutan asam sangat dibutuhkan untuk membantu merapuhkan kerabang agar pori-pori telur terbuka secara alami. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Puspitasari 2009) bahwa kalsium karbonat yang terdapat pada cangkang telur bersifat larut dalam asam, baik asam kuat maupun asam lemah seperti asam sitrat.

Faktor lain yang mempengaruhi daya tetas adalah tingkat fertilitas telur, fertilitas telur merupakan faktor esensial yang turut mempengaruhi keberhasilan dari proses penetasan. Peningkatan fertilitas telur berakibat meningkatnya daya tetas telur dan mengurangi tingkat mortalitas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hansnelly (2013) yang menyatakan bahwa semakin tinggi fertilitas telur maka daya tetas akan relatif menjadi tinggi dan mortalitas semakin rendah.

Hasil persentase daya tetas pada penelitian ini yaitu 66,67% pada perlakuan penyemprotan tanpa campuran larutan jeruk nipis, 100% pada perlakuan penyemprotan dengan campuran jeruk nipis sebanyak 5%, 10% dan 15%, hasil ini lebih tinggi dari yang diperoleh oleh Firdianti (2021) dalam penelitiannya yang juga tidak berpengaruh nyata ($P > 0,5$) dengan dosis 15% larutan jeruk nipis memperoleh persentase daya tetas sebesar 91,67% dan pada dosis 20% dan 25% memperoleh daya tetas masing-masing 75% dan 62,50%, dari perbandingan data penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat persentase daya tetas yang baik ada pada dosis 5%-15%.

Mortalitas

Hasil penelitian tentang mortalitas telur tetas pada perlakuan penyemprotan larutan jeruk nipis dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2, berikut:

Tabel 2. Rataan Mortalitas Telur Tetas pada Penyemprotan di Tiap Perlakuan(%)

Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	50	0	0	0
2	0	0	0	0
3	50	0	0	0
Jumlah	100	0	0	0
Rataan	33,33	0	0	0

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian campuran larutan jeruk nipis tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase mortalitas dari telur itik. Walaupun demikian data biologis menunjukkan bahwa pemberian penyemprotan larutan jeruk nipis pada dosis 5% mampu mengurangi tingkat mortalitas sebesar 66,67% dari perlakuan tanpa penyemprotan larutan jeruk nipis (P_0). Hal ini disebabkan oleh kandungan asam pada jeruk nipis yang dapat mendemineralisasi kalsium yang ada pada kerabang telur selain dari faktor demineralisasi oleh larutan asam, hal lain yang dapat mempengaruhi rendahnya tingkat mortalitas adalah kelembaban dari mesin tetas, metode penyemprotan larutan dapat meningkatkan kelembaban dalam mesin tetas sehingga telur dapat menetas dengan sempurna (Lampiran 7). Sesuai dengan pernyataan (Ningtyas dkk, 2013) kelembaban ideal pada penetasan itik yang ideal ialah berkisar antara 70%-80%.

Mortalitas juga dipengaruhi oleh lama simpan dan penanganan telur tetas, lama simpan telur itik maksimal 1 minggu di dalam ruangan yang memiliki suhu 16°C (*Cooling room*), hal ini sesuai dengan pernyataan Ningsih (2015) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan kegagalan dari penetasan adalah penyimpanan dan lama simpan dari telur, semakin lama telur di simpan maka akan semakin meningkatkan resiko kematian embrio (Mortalitas), selain faktor lama penyimpanan faktor suhu dan *turning* mesin tetas juga mempengaruhi tingkat mortalitas. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ningtyas dkk, (2013) bahwa faktor suhu dan *turning* dapat mempengaruhi keberhasilan penetasan, suhu dan *turning* ideal yang dibutuhkan pada saat proses penetasan telur itik ialah berkisar antara $37,5^{\circ}\text{C}$ - $38,0^{\circ}\text{C}$ dengan *turning* setiap 3 jam dalam jangka waktu 24 jam.

Hasil rataan kematian embrio dalam penelitian ini antara lain pada perlakuan tanpa pencampuran jeruk nipis (P0), tingkat mortalitas telur tetas yaitu 33,33%, pada perlakuan pencampuran larutan jeruk nipis dengan 5%,10% dan 15% tidak terdapat kematian embrio telur tetas atau tingkat mortalitas 0%, Hasil penelitian ini lebih rendah dibanding penelitian yang dilakukan Firdianti (2021) pada perlakuan pencampuran jeruk nipis 15% memperoleh hasil yaitu persentase mortalitas 8,33%

Bobot Tetas

Hasil penelitian tentang bobot tetas telur itik dengan penyemprotan larutan jeruk nipis dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Bobot Tetas Telur pada Tiap Perlakuan Penyemprotan Larutan Jeruk Nipis (g)

Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	55	52,5	47,5	52,5
2	50,5	41,5	47,5	47
3	47	49	52	50,5
Jumlah	152,5	143	147	150
Rataan	51	47,66	49	50

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan rata-rata bobot tetas telur itik pada perlakuan berkisar antara 47g-51g, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian penyemprotan larutan jeruk nipis tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot tetas telur itik, rataan bobot tetas telur itik terberat pada Perlakuan tanpa pencampuran larutan jeruk nipis sebesar 51g, hal ini dikarenakan penyemprotan tanpa larutan jeruk nipis hanya menambahkan kelembaban pada mesin tetas dan tidak menyebabkan perapuhan kerabang telur. Kerabang telur itik mempunyai pori-pori yang lebih sedikit dibanding unggas lainnya. Hal ini menyebabkan proses penguapan air dari dalam telur tidak optimal. Kelembaban telur yang terlalu tinggi pada awal penetasan

menyebabkan ukuran embrio menjadi lebih besar. Ukuran embrio yang bertambah membuat bobot tetas menjadi lebih besar. Sesuai dengan pernyataan (Gunawan, 2001) kelembaban diatas nilai standar akan menghasilkan bobot DOD yang terbilang besar.

Penyemprotan larutan jeruk nipis dengan konsentrasi berbeda mampu mendegradasi kalsium karbonat pada kerabang telur dan menyebabkan terbukanya pori-pori kerabang telur dan mempercepat penguapan air dari dalam telur. Penguapan air yang lebih cepat mengakibatkan susut tetas telur itik menjadi lebih tinggi. Hal ini menyebabkan ukuran embrio lebih kecil dan ideal. Ukuran embrio yang kecil menyebabkan bobot tetas menjadi lebih kecil dibandingkan perlakuan kontrol. Sesuai dengan pernyataan (Gunawan, 2001) bahwa kelembaban yang relatif tinggi mengakibatkan penguapan pada albumen telur melambat dan membuat bobot tetas lebih berat dan lembek akan tetapi memiliki resiko kematian pada embrio. Kelembaban yang relatif tinggi juga dapat menyebabkan telur menetas lebih cepat sebelum waktu yang ditentukan akan tetapi DOD yang dihasilkan beresiko mengalami kecacatan.

Hasil dari rata-rata Bobot tetas antara lain, pada perlakuan tanpa pencampuran larutan jeruk nipis diperoleh bobot 51g dan pada perlakuan pencampuran jeruk nipis 5% diperoleh bobot tetas 47,66g dan pada 10% diperoleh 49g dan pada pencampuran larutan 15% diperoleh bobot 50g.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penyemprotan larutan jeruk nipis dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,5$) terhadap daya tetas, mortalitas dan bobot tetas pada telur itik. Peningkatan kelembaban mesin tetas dan penyeragaman fertilitas telur tetas sudah mampu memberikan hasil yang maksimal pada penetasan itik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahaya, R., (2018). *Rancang Bangun Alat Penetas Telur Semi Otomatis*. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTTPG)*, 3(1), 44-50.
- Ahn, D. 2011. *Egg components*. *Animal Science Department. Iowa State University*. <http://docs.google.com/viewer> (2011). Diakses pada 1 Agustus 2016.
- Anggraeni, S. D. 2016. *Pengaruh Sistem Pemeliharaan Ekstensif dan Semi Intensif Terhadap Fertilitas dan Daya Tetas Telur Itik Bayang (Studi Kasus di Kecamatan Bayang dan Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan)*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas.
- Aripin, C. S. 2013. *Pengaruh Konsentrasi Infusa Daun Sirih (piper betle linn.) pada Pencelupan Telur Itik terhadap Daya Tetas dan Kematian Embrio*. Universitas Padjajaran. Jatinangor. <https://docobook.com/pengaruh-konsentrasi-infusa-daun-sirih.html?msclkid=16df7cc7a14311ec826808be5332581c>
- Cancer Chemoprevention Research Center. 2014. *Jeruk Nipis (Citrus aurantiifolia)*. ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=183. diakses pada 30
- Dapawole, R. R., dan I. M. A. Sudarma. 2020. *Pengaruh pemberian level protein berbeda terhadap performans produksi itik umur 2-10 minggu di Sumba Timur*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(3): 320-326.
- Darajah, Fitria. 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
- Diniati, B. 2016. *Kadar Betakaroten, Protein, Tingkat Kekerasan dan Mutu Organoleptik Mie Instan dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah (Ipomoea batatas) dan Kacang Hijau (Vigna radiata)*. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro. Semarang
- Ditjen PKH (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan). 2020. *Badan Pusat Statistika "Produksi unggas telur itik"* Oktober 2015
- Ensminger, M. E., G. Brant dan C. G. Scanes. 2004. *Poultry Science*. 4th ed. Pearson Prentice Hall. United State of Americ.

- Firdianti, L., Sudrajat, D., dan Anggraeni. 2021. *Pengaruh Penyemprotan Larutan Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Pada Proses Penetasan Telur Itik Periode Hatcher*. Jurnal Pertanian. Vol 12 (1), 16-25
- Gunawan H. 2001. *Pengaruh Bobot Telur terhadap Daya Tetas serta Hubungan antara Bobot Telur dan Bobot Tetas Itik Mojosari*. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor <https://unitedscience.wordpress.com/ipa-1/bab-2bobot-telur-itik-gram/>
- Hanafiah, Sauri, R Supyan, Mulyadi, Dedi, dan Arifusin, Opan. 2022. *Penanggulangan Dampak Learning Loss dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)* (eISSN: 2614-8854) Vol. 5 No. 6 Juni 2022 (1816-1823)
- Hansnelly,Z. 2013 . *Penangkaran dan Pembibitan Ayam Merawangdi Bangka Belitung, Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdaya Saing*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung.
- Hariato. A. 2010. *Manajemen Penetasan Telur Itik*. <http://Itik Mojosari>. Cara mudah menetas telur-itik. Html. diakses pada 27 Oktober 2015
- Haryanto, A.N, W. Sarengat, dan D. Sunarti. 2019. *Kualitas Fisik Telur Itik Tegal yang dipelihara Menggunakan Sistem Pemeliharaan intensif dan Semi Intensif di KKT Bulusari Kabupaten Pematang Jaya*. Jurnal Peternakan
- Herijanto, S., Supranoto dan E. Tugiyanti. 2017. *Peforma itik yang diberi pakan silase limbah sayuran pasar*. JITP, 5(2): 80-85. Jurnal ilmu dan teknologi peternakan, 5(2) 80-85
- Hodgetts. (2000) *Incubation The Psichal Requirments*. Abor Acress service Bulletin No 15, August 1.
- Hidayat,A.A. 2013 *Metode penetasan itik pajajaran dan teknik analisis data*. Jakarta : Salemba
- Kurtini, T. Dan R. Riyanti. 2014. *Teknologi Penetasan Telur Edisi II*. AURA. Bandar Lampung
- Lestari, Sri., M. Ratmawati., dan G. Syamsudin. 2013. *Pengawetan Telur Dengan Perendaman Ekstrak Daun Melinjo (Gnetum gnemon Linn.)*. J. Sains & Teknologi 13 No. 2 184 – 189
- Martati, E., T. Susanto, Yunianta dan Z. Efendi. 2002. *Optimalisasi ProsesDemineralisasi Cangkang Ranjungan (Portunus pelagicus) kajian suhuda waktu demineralisasi*. Jurnal Tek. Pert 3 (2): 120—128
- Marsukin, S. M., Agung, A. I., Kholis, N., dan Zuhrie, M.S. 2022. *Rancang Bangun Inkubator Penetasan Otomatis Guna Penyetabilan Suhu Dan Keberhasilan Penetasan Maksimal Berbasis Arduino Uno Dan Sensor DHT 11*. Jurnal Teknik Elektro . Vol 1 (1) : 1-7
- Mulatsih, S., Sumiati, dan Tjakradijaja. 2010. *Intensifikasi Usaha Peternakan Itik Dalam Rangka Peningkatan Pendapatan Rumah Tangga*. Laporan Akhir Program Iptek Bagi Masyarakat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nafiu, L. O., Rusdin, M., dan Aku, A. S. 2014. *Daya Tetas Dan Lama Menetas Telur Ayam Tolaki Pada Mesin Tetas Dengan Sumber Panas Yang Berbeda*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis. Vol 1 (1) : 32-44 <https://doi.org/10.33772/jitro.v1i1.359>
- Ningtyas, M. S., Ismoyowati, I., & Sulistyawan, I. H. (2013). *Pengaruh temperatur terhadap daya tetas dan hasil tetas telur itik (anas platyrinchos)* ,Jurnal Ilmiah Peternakan , 1(1), 347–352
- Ningsih, A. S. 2015. *Laporan Tugas Akhir. Daya Tetas Telur pada Umur Simpan Berbeda di Hatchery 1 PT. Charoen Pokphand Jaya Farm Pekanbaru*. Program Studi Peternakan. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Payakumbuh.
- Paimin, F.B. 2012. *Membuat dan Mengelola Mesin Tetas*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Poly, C.D. 2013. *Asam Sitrat*. <http://makalahbioproses.blogspot.co.id/2013/06/makalah-bioproses-asam-sitrat.html>. Diakses pada 31 Mei 2016
- Pradini, L. A. 2016. *The Effect of Lime and Sugar Solution on Different Dosage as Sprayer Solution to the Mortality, Hatching Time and Saleable DOD Tegal Ducks*, Jurnal Ilmiah PeternakanTerpadu, 4(2), 149-155
- Purdiyanto, J. dan S. Riyadi. 2018. *Pengaruh Lama Simpan Telur Itik Terhadap Penurunan Berat, Indeks Kuning Telur (ikt) dan Haugh Unit(Hu)*. Maduranch, 3(1996),23-27

- Sandi, S., 2015. *Penerapan Sistem Kawin Sodok dan Mesin Tetas Meningkatkan Produktivitas Itik Pegagan*. Jurnal Pengabdian Sriwijaya. 3 (2), 274-281. <https://doi.org/10.37061/jps.v3i2.2412>
- Sarbaini., Yurnalis., Hendri dan R. Dahnill. 2018. *Analisis Keragaman Exon-1 Gen Hormon Pertumbuhan pada Itik Lokal (Bayang) Sumatera Barat Menggunakan Metoda PCR-RFLP*. Jurnal Peternakan Indonesia. 20(2): 124- 129.
- 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
- Siboro N., D. Garnida dan I. Setiawan. 2016. *Pengaruh umur induk itik dan specific gravity terhadap karakteristik tetasan*. Jurnal Ilmu Ternak. 5(4): 1-7.
- Suyatno., (2005). *Otomatisasi Mesin Tetas Untuk Meningkatkan Produksi DOC (Day Old Chick) Ayam Lurik dan Efisiensi Usaha*. Jurnal Dedikasi, 2, 17-25
- Trouw Nutrition. 2014. *Trouw Care Booklet. Eggducation. Nutreco Company*. <http://trouwnutrition.co.id/Buletin>. Bekasi.
- Ulya, K. 2015. *Performa Penetasan Ayam Arab dengan Penambahan PenyemprotAirJerukNipis*. <https://materikuliahsite.wordpress.com/2015>
- Yanti, N, T. 2014. *Pengaruh ratio jantan dan betina induk terhadap fertilitas dan daya tetas telur itik Pitalah (studi kasus Kelompok Tani Parik Mudiak di Nagari Pitalah Kecamatan Batipuh Kabupaten Tanah Datar)*. Skripsi.Universitas Andalas
- Zulfita,D dan Raharjo. D. 2012. *Pemanfaatan Tepung Cangkang Telur Sebagai Substitusi Kapus Dan Kompos Keladi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Merah Pada Tanah Aluvial*. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian, 1 (1)