



Pengaruh Penggunaan Asam Cuka (CH^3COOH) Pada Penetasan Ayam KUB Terhadap Kematian Embrio, Berat Tetes Dan Daya Tetes

Ermelia Gusmita*, Rudy Kusuma, PN Jefri

² Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang

ARTICLE INFORMATION

Received: June 15, 25
Revised: June 29, 25
Available online: July 31,250

KEYWORDS

Effect, Acetic Acid, Embryo Mortality, Hatch Weight, Hatchability

CORRESPONDENCE

Phone: +62 813 7452 3515
E-mail: first_ ermeliagusmita33@gmail.com

A B S T R A C T

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan Asam cuka dengan dosis 100 -300 ml terhadap kematian embrio berat tetes dan data tetes ayam KUB. Penelitian ini di laksanakan mulai pada tanggal 10 Januari sampai tanggal 5 Februari 2025 yang bertempat di BSIP Sumatera Barat. Metode yang digunakan adalah metode Eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Penelitian ini menggunakan 200 butir telur, dengan berat yang seragam 40-45 gram. Dengan perlakuan 1 tanpa Asam Cuka,Perlakuan 2 (100 ml) Asam Cuka, Perlakuan 3 (200ml) Asam Cuka, Perlakuan 4 (300ml) Asam Cuka, Telur Ayam KUB di tetaskan menggunakan mesin tetes otomatis Hasil penelitian menunjukkan bahwa rataaan daya tetes secara berturut turut adalah PI (67,33%) P2 (70,67%) P3 (84,22%) P4 (94,22%). Menunjukkan bahwa Asam cuka berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap daya tetes. Rataan berat tetes secara berturut turut adalah PI (31,2%) P2 (31,2%) P3 (31%) P4 (30,6%) menunjukkan bahwa Asam cuka tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap berat tetes. Rataan kematian embrio secara berturut turut P1 (32%) P2 (28%) P3 (16%) P4 (6%) menunjukkan bahwa Asam Cuka berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kematian embrio.

This study aims to determine the effect of the use of vinegar acid with a dose of 100 -300 ml on the death of embryos, hatching weight and hatching data of KUB chickens. This study was conducted from January 10 to February 5, 2025, which took place at BSIP West Sumatra. The method used is the Experimental method using a Completely Randomized Design with 4 treatments and 5 replications. This study used 200 eggs, with a uniform weight of 40-45 grams. With treatment without Vinegar Acid, Treatment 2 (100ml) Vinegar Acid, Treatment 3 (200ml) Vinegar Acid, Treatment 4 (300 ml) Vinegar Acid, KUB Chicken Eggs were hatched using an automatic incubator. The results showed that the average hatchability was PI (67.33%) P2 (70.67%) P3 (84.22%) P4 (94.22%). Shows that vinegar has a significant effect ($P<0.05$) on hatching power. The average hatching weight in succession is PI (31.2%) P2 (31.2%) P3 (31%) P4 (30.6%) showing that vinegar has no significant effect ($P>0.05$) on hatching weight. The average embryonic death in succession is P1 (32%) P2 (28%) P3 (16%) P4 (6%) showing that vinegar has a significant effect ($P<0.05$) on embryonic d

PENDAHULUAN

Perkembangan konsumsi protein hewani dapat digunakan sebagai acuan untuk melihat kualitas protein yang dikonsumsi oleh penduduk Indonesia serta dapat dimanfaatkan sebagai penunjang penelitian mengenai gizi dan mengestimasi

elastisitas permintaan terhadap komoditas makanan hewani. Di Indonesia, kekurangan protein menjadi salah satu penyebab buruknya status gizi penduduk Indonesia, yang dalam jangka panjang akan berdampak pada semakin rendahnya kualitas sumber daya manusia. Menurut Setiawan (2006), kekurangan konsumsi protein dan perubahan pola makan merupakan salah

satu penyebab terjadinya gizi buruk di Indonesia. Kekurangan konsumsi protein ini lebih banyak disebabkan oleh rendahnya taraf perekonomian penduduk Indonesia yang menyebabkan kurang kualitasnya protein yang dikonsumsi karena sumber protein hewani yang berkualitas memiliki harga yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan sumber protein nabati. Perubahan pola makan lebih banyak disebabkan karena adanya dampak dari perubahan tingkat ekonomi dan pendidikan, yang mana perubahan-perubahan tersebut mengarah pada konsumsi protein yang berkualitas yaitu dengan lebih banyak mengonsumsi protein hewani.

Peranan ayam kampung sebagai penyedia daging dan telur untuk memenuhi konsumsi protein hewani sangat tinggi terutama masyarakat pedesaan. Selera konsumen terhadap daging ayam kampung dari tahun ke tahun semakin meningkat. Besarnya permintaan akan produk ayam kampung belum mampu dipenuhi oleh peternak, terutama bila permintaan dalam jumlah besar dan kontiniu untuk mengatasi masalah ini perlu dicari berbagai alternatif untuk meningkatkan produktivitas ayam kampung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) melalui Balas Penelitian Ternak (Balitnak) telah melakukan penelitian dan menghasilkan ayam kampung unggul yang dikenal dengan nama Ayam KUB (Kampung Unggul Balitbangtan) Ayam KUB merupakan ayam kampung galur murni hasil seleksi betina selama 6 generasi. Keunggulan ayam KUB antara lain mampu berproduksi lebih baik dari ayam kampung biasa, dimana produksi telur mencapai 100- 180 butir per tahun, mempunyai sifat mengeram 10% dari total populasi dan memiliki bobot potong sekitar 800-900 gram dalam waktu 10 minggu (Sartika, *et al.*, 2014) Ayam KUB memiliki potensi untuk dikembangkan Salah satu keunggulan antara lain tahan terhadap penyakit, produksi telur per talon 160-180 butir, konsumsi pakan 80-85 gram, sifat mengeram 10% dari total populasi, umur pertama bertelur 22-24 minggu, bobot telur 35-45 gram dan konversi pakan 3.8 (Sartika *et al.*, 2009)

Ayam KUB saat ini umumnya dipelihara dengan tujuan sebagai penghasil telur tetas, telur konsumsi dan produksi daging. Produk ayam KUB yang dihasilkan berupa telur dan daging memiliki pangsa pasar tersendiri. Hal ini terbukti oleh harga telurnya melebihi harga telur dan daging ayam ras, serta konsumennya sudah mulai meningkat (Suryana, 2017).

Cuka dapur atau Asam Cuka (CH_3COOH) merupakan salah satu bahan penyemprotan yang mampu mendegradasi kalsium yang terdapat pada kulit telur. Hal ini diyakini akan membantu proses penetasan pada telur Ayam. Asam asetat atau lebih dikenal sebagai Asam Cuka adalah suatu senyawa berbentuk cairan, tak berwarna, berbau menyengat, memiliki

rasa asam yang tajam serta larut didalam air, alkohol, gliserol, dan eter (Hardoyo, *et al.*, 2007). Asam asetat dengan kadar kurang lebih 25%, beredar bebas dipasaran dan biasanya ada yang bermerek dan ada yang tidak bermerek. Pada Cuka yang bermerek biasanya tertera atau tertulis kadar asam asetat pada etiketnya (Wanto dan Soebagyo, 1980).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu 4 perlakuan dan 5 ulangan perlakuannya adalah: P₁ = Tanpa Asam Cuka, P₂ = Asam Cuka 100 ml, P₃ = Asam Cuka 200 ml P₄ = Asam Cuka 300 ml. Bahan pada penelitian ini menggunakan telur ayam KUB sebanyak 200 butir yang diperoleh dari peternakan ayam KUB BSIP Sumatera Barat yang telah diseleksi. Bahan untuk desinfeksi mesin tetas dan telur menggunakan *Disinfectant-Detergent* (Rodalon), dan air. Penelitian ini menggunakan mesin tetas otomatis berkapasitas 500 butir, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Kapasitas mesin memiliki daya tampung telur sebanyak 500 butir.
2. Terdapat 5 tingkat rak yang sudah dilengkapi dengan *egg tray* untuk meletakkan telur selama penetasan.
3. Sistem gerak dinamo disandingkan dengan rak ayun yang mampu beroperasi dengan memberikan kemiringan 45⁰.
4. Sudah terdapat talang air dengan pengisian otomatis, apabila ketersediaan air berkurang.
5. Mesin tetas sudah dilengkapi dengan *Thermostat, Hygrostat, Thermometer, Hygrometer*, yang sudah diparalelkan dengan pengoperasian digital.
6. Sistem penghangat menggunakan Elemen, dan Lampu Pijar, dengan penerangan menggunakan lampu LED.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kematian Embrio

Tabel 1. Rata-rata Kematian Embrio, Berat Tetas, Daya Tetas Telur Ayam KUB.

Perlakuan	Kematian Embrio	Berat Tetas	Daya Tetas
P1	32,00 ^a	31,20	65,33 ^a
P2	28,00 ^{ab}	31,20	76,67 ^{ab}
P3	16,00 ^{bc}	31,00	83,78 ^b
P4	6,00 ^c	30,60	90,00 ^b

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P < 0,01)

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa angka kematian embrio dari yang terbesar sampai yang terendah adalah dari P1=33,00,00%, P2=28%, P3=16,00% sampai yang terkecil adalah perlakuan P4 adalah sebesar 6,00%. Berdasarkan hasil analisis statistik (lampiran 1) menunjukkan bahwa penyemprotan larutan Asam Cuka (CH_3COOH) pada telur berpengaruh sangat nyata terhadap angka kematian embrio ($P<0.01$). Selanjutnya setelah diuji dengan uji Duncans multiple range Test (DMRT) ternyata perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan P3 tapi nyata lebih rendah dari P2, perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P2 tetapi nyata lebih rendah dari P1.

Semakin tinggi dosis perlakuan penyemprotan asam cuka (CH_3COOH) terlihat semakin rendahnya angka kematian embrio dan begitu juga sebaliknya makin rendah dosis penyemprotan asam cuka makin tinggi angka kematian embrio. Hal ini disebabkan karena kemampuan dari larutan asam cuka yang mampu mendegradasi kerabang sehingga menjadi lebih tipis sehingga lebih mudah diredakkan dan dipecahkan Aripin (2013) menyatakan bahwa telur memiliki kerabang yang terlalu tebal dan memiliki sedikit pori-pori.

Hasil penelitian ini lebih rendah pada penyemprotan larutan asam cuka dengan dosis 20% dari penelitian Juliansyah, (2017) dengan persentase kematian embrio mencapai 26,67% pada penyemprotan larutan asam cuka.

2. Berat Tetas

Hasil penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan rata-rata berat tetas telur ayam KUB yang dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa angka berat tetas dari yang tertinggi sampai yang terendah adalah dari P1=31,20%, P2=31,20%, P3=31,00%, P4=30,60%, sampai yang terkecil adalah perlakuan P4 adalah sebesar 30,60%. Berdasarkan hasil analisis statistik (lampiran 2) menunjukkan bahwa penyemprotan larutan Asam Cuka (CH_3COOH) pada telur tidak berpengaruh nyata terhadap angka berat tetas ($P>0.01$).

Hal ini disebabkan karena berat tetas hanya dipengaruhi oleh bobot telur. Hal ini sesuai dengan pendapat Nugroho (2003) yang menyatakan bahwa bobot telur 43-48 gram merupakan ukuran yang sering digunakan dalam memilih telur tetas karena bobot telur adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap bobot tetas sehingga nantinya akan menentukan kualitas pertumbuhan. Kurtini dan Riyanti (2003) menambahkan bahwa telur dengan bobot rata-rata atau sedang akan menetas lebih baik dari pada telur yang terlalu kecil dan terlalu besar. Telur yang kecil, rongga udaranya akan terlalu besar sehingga telur akan cepat (dini) menetas. Sebaliknya telur

yang terlalu besar menyebabkan rongga udara relatif terlalu kecil, akibatnya telur akan terlambat menetas. Bobot telur berkorelasi positif dengan bobot tetas, artinya semakin besar bobot telur, semakin besar bobot tetasnya. Seleksi telur tetas merupakan tahapan yang harus dilaksanakan karena adanya kolerasi yang erat antara kualitas telur tetas (berat, tebal kerabang, serta bentuk dan kondisi permukaan kerabang) terhadap kualitas DOC yang menetas (Yaman, 2010).

1. Daya Tetas

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa angka daya tetas dari yang tertinggi sampai yang terendah adalah dari P4=90,00,00%, P3=83,78%, P2=76,67% dan yang terendah adalah perlakuan P1= 65,33%. Berdasarkan hasil analisis statistik (lampiran 3) menunjukkan bahwa penyemprotan larutan Asam Cuka (CH_3COOH) pada telur berpengaruh sangat nyata terhadap daya tetas ($P<0.01$). Selanjutnya setelah diuji dengan uji Duncans multiple range Test (DMRT) ternyata perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan P3 tapi nyata lebih rendah dari P2, perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P2 tetapi nyata lebih rendah dari P1.

Penggunaan asam cuka (asam asetat) dalam proses penetasan telur ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak) dapat mempengaruhi daya tetas karena sifat kimia dan biologisnya. Asam cuka memiliki sifat antibakteri dan antiseptik, sehingga jika digunakan untuk membersihkan cangkang telur sebelum ditetaskan, dapat membantu mengurangi jumlah mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* atau *E. coli*. Hal ini dapat menurunkan risiko infeksi pada embrio, yang berpotensi meningkatkan daya tetas. Hasil penelitian ini lebih tinggi pada penyemprotan larutan asam cuka dengan dosis 30% dari penelitian Juliansyah, (2017) dosis 20% dengan persentase daya tetas 70,45%.

Hal ini diduga karena Asam cuka yang mampu mendegradasi kalsium yang terdapat pada kulit telur sehingga berpengaruh terhadap daya tetas. Peningkatan daya tetas ini, terjadi dengan banyaknya embrio yang menetas setelah pipping. Proses *pipping* yang singkat diyakini dapat membantu meningkatkan daya tetas dan mengurangi *dead in shell* atau matinya embrio pada proses mematak (*pipping*). Kondisi kerabang telur yang terlalu tebal dan memiliki sedikit pori-pori, menjadi salah satu penyebab rendahnya daya tetas yang terjadi pada perlakuan tanpa penyemprotan larutan asam cuka. Aripin (2013) menyatakan bahwa telur memiliki kerabang yang terlalu tebal dan memiliki sedikit pori-pori. Selanjutnya, Kusnandar (2001) juga menyatakan kerabang telur yang tebal memiliki pori-pori dengan jumlah lebih sedikit dibandingkan kerabang

telur yang tipis. Dari kondisi tersebut, disimpulkan bahwa telur membutuhkan bantuan penyemprotan untuk membantu menipiskan kerabang agar pori-pori telur terbuka secara perlahan, tanpa menyentuh telur sehingga tidak menimbulkan resiko kematian pada embrio selama proses degradasi kerabang telur tersebut.

Banyak faktor yang mempengaruhi daya tetas telur, cara atau metoda penyimpanan, pengaturan suhu dan kelembaban inkubator, kebersihan telur, pengumpulan dan penyimpanan telur (Nazirah, 2014). penyimpanan yang terlalu lama menyebabkan kualitas dan daya tetas menurun sehingga telur sebaiknya di simpan tidak lebih dari 7 hari (Raharjo, 2004). Menurut Yalcin and Siegel (2003) dimana setiap perubahan suhu inkubasi dapat mempengaruhi ukuran embrio, pertumbuhan organ, tingkat metabolisme, perkembangan fisiologis dan keberhasilan penetasan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penggunaan Asam Cuka pada proses penetasan tidak berpengaruh nyata terhadap berat tetas ($P > 0,05$), tetapi berpengaruh nyata terhadap daya tetas ($P < 0,01$) dan berpengaruh sangat nyata terhadap kematian embrio ($P < 0,01$). Perlakuan yang terbaik adalah P4 dengan penggunaan Asam Cuka pada level 300 ml.

1.1. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, penggunaan Asam Cuka (CH^3COOH) dengan dosis 300 ml pada penetasan ayam KUB dapat meningkatkan daya tetas dan menurunkan angka kematian embrio. Oleh karena itu, disarankan agar peternak ayam KUB dapat menggunakan asam cuka sebagai alternatif untuk meningkatkan produktivitas ayam KUB.

DAFTAR PUSTAKA

Bachari, I., I. Sembiring, dan D. S. Tarigan. 2006. Pengaruh frekuensi pemutaran telur terhadap daya tetas dan bobot badan DOC ayam kampung. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 2(3): 101 - 105.

Banjarnahor, S. D. and N. Artanti, 2014. Antioxidant Properties of Flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*. 23(4): 239 - 244.

Daulay, A. H., S. Aris, dan A. Salim. 2008. Pengaruh umur dan frekuensi pemutaran terhadap daya tetas dan mortalitas telur ayam arab (*Gallus turcicus*). *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 1(4).

Dewanti, R., Yuhan, dan Sudiyono. 2014. Pengaruh bobot dan frekuensi pemutaran telur terhadap fertilitas, daya tetas dan bobot tetas itik lokal. *Buletin Peternakan*. 38(1): 16-20

Dian, M. dan Yuwono. 2012. *Budidaya Ternak Itik Petelur*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi

Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.

Djanah, D. J. 1984. *Beternak Ayam dan Itik*. Cetakan Kesebelah. C. V Yasaguna, Jakarta.

Drozdz, D., K. Wystalska, K. Malinska, A. Grosser, K. Grobelak, dan M. Kacprzak. 2020. Management of Poultry Manure in Poland Current State and Future Perspective. *Journal of Environmental Management*. 264(1): 1 - 16.

Environmental Protection Agency. 2020. 6 Steps for Safe & Effective Disinfectant Use. 1

Hardoyo, H., A. E. Tjhajoni, D. Primarini, H. Hartono, dan M. Musa. 2007. Kondisi Optimum Fermentasi Asam Asetat Menggunakan *Acetobacter Aceti B166*. *Universitas Lampung*. 13(1): 17 - 19.

Harun, M. A. S., R. J. Veeneklaas, G. H. Visser, and M. V. Kampen. 2001. Artificial Incubation of Muscovy Duck Eggs: Why Some Eggs Hatch and Others.

Hasan, S. M. 2005. Physiology, endocrinology, and reproduction: egg storage period and weight effect on hatchability. *Poultry Science*. 84(12): 1908-1912.

Hidayat C, Iskandar S, Sartika T. 2011 Respon Kinerja Perteluran Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) Terhadap Perlakuan Protein Ransum Pada Masa Pertumbuhan JITV 16. 83 - 89.

Iqbal, J., S. H. Khan, N. Mukhtar, T. Ahmed, and R. A. Pasha. 2016. Effect of egg size (weight) and age on hatching performance and chick quality of broiler breeder. *J. Appl. Anim. Res.* 44(1): 54-64.

Iskandar, S. 2012. Optimalisasi Protein Dan Energi Ransum Untuk Meningkatkan Produksi Daging Ayam Lokal. Balai Penelitian Ternak, Ciawi. Bogor.

Lotfi, A., Y. Ebrahimnezhad, H. A. Shahryar, and M. Salmanzadeh. 2011. The effects of in ovo injection of L-threonine in broiler breeder eggs on characters of hatching and growth performance broiler chickens. *European Journal of Experimental Biology*. 1(4): 164 - 168.

Lyons, J. J. 1998. *Small Flock Series : Incubation of Poultry*. Agricultural Publications. University of Missouri.

Nafiu, L., M. Rusdin, dan A. S. Aku. 2014. Daya tetas dan lama menetas telur ayam Tolaki pada mesin tetas dengan sumber panas yang berbeda. *Universitas Halu Oleo. JITRO*. 1(1).

Nugroho. 2003. Pengaruh Bobot Telur Tetas Kalkun Lokal Terhadap Fertilitas, Daya Tetas, Dan Bobot Tetas. *Universitas Lampung, Bandar Lampung*.

Nuryati, T., Sutarto, M. Khamim, dan P. S. Hardjosworo. 2002. *Sukses Menetaskan Telur*. Cetakan keempat. Penebar Swadaya, Jakarta.

Pahmi, R. 2019. Analisis kestabilan suhu pada mesin penetas telur terhadap variasi daya. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Paputungan, S., L. J. Lambey, L. S. Tangkau dan J. Laihad. 2017. Pengaruh bobot telur tetas itik terhadap perkembangan embrio, fertilitas dan bobot tetas. *Zooteek*, 37(1): 96 - 116.

Rahayu, H. S. 2005. Kualitas Telur Tetas Ayam Kampung Dengan Waktu Pengulangan Inseminasi Buatan Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Randa, S. 2019. Pengaruh pemberian ampas sagu dan kotoran sapi dengan persentase berbeda terhadap penambahan populasi cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau, Pekanbaru.

Ridho, dan Sayid. 2019. Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.

- Rodhi, M. Z., D. Syauby, dan G. E. Setyawan. 2018. Sistem penentu suhu dan kelembaban incubator telur unggas berdasarkan berat dan warna telur menggunakan metode fuzzy. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*. 2(12): 7320 - 7311.
- Salahi, A., 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.
- Sartika, T., S. Iskandar, D. Zainuddin, S. Sopiyan, B. Wibowo, dan A. Udjiyanto. 2009. Seleksi dan open Nucleus Ayam KUB (Kampung Unggul Balitnak). Lap. Pengkajian No.: NR/G-01/Breed/APBN 2009.
- Sartika, T., S. Iskandar, dan H. Zaenal. 2014. Seleksi galur betina ayam KUB calon GP (Grand Parent). Laporan Penelitian Balai Penelitian Ternak No. Protokol : 1806.010.003/F-02/APBN-2014.
- Setiadi, P. 2000. Pengaruh indeks bentuk telur terhadap presentase kematian embrio pada telur itik tegal yang di seleksi. *Anim Prod*. 2(1): 25-32.
- Setiawan, N. 2006. Perkembangan konsumsi protein hewani di Indonesia: Analisis Hasil Survey Sosial Ekonomi Nasional 2002-2005. *Jurnal Ilmu Ternak*. 6 (1): 68 - 74.
- Setioko, A. R. 1998. Penetasan telur itik di indonesia. Balai Penelitian Ternak. Bogor. 7(2).
- Song, J., J. Zhang, S. Kang, H. Zhang, J. Yuan, C. Zheng, F. Zhang, and Y. Huang. 2019. Analysis of microbial diversity in apple vinegar fermentation process through 16s rDNA sequencing. *Food Sci Nutrition*. 7(4): 1230 – 1238.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik). Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka. Utama, Jakarta.
- Subiharta dan D. M. Yuwana. 2012. Pengaruh penggunaan bahan tempat air dan letak telur di dalam mesin tetas yang perpemanas listrik pada penetasan itik tegal. Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi. 1-7.
- Suryana. 2017. Pengembangan ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) di Kalimantan Selatan. *Jurnal WARTAZOA*. 27(1): 45 - 52.
- Sutiyono, S. R. dan S. Krismiati. 2006. Fertilitas dan daya tetas telur dari ayam petelur hasil inseminasi buatan menggunakan semen ayam kampung yang diencerkan dengan bahan berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Syafina, B. S. 2019. Uji efektivitas cuka apel terhadap pertumbuhan *malassezia furfur* secara in vitro dengan metode difusi perforasi. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta.
- Tripathi, S. and P. M. Mazumder. 2020. Apple Cider Vinegar (ACV) and their Pharmacological Approach towards Alzheimer's Disease (AD): A Review. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*. 54(2): 67 – 74.
- Urfa, S., H. Indrijani, dan W. Tanwiriah. 2017. Model Kurva Pertumbuhan Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) Umur 0-12 Minggu. Tesis. Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Jatinagor.
- Wanto, E. P. dan A. Soebagyo. 1980. Dasar – Dasar Mikrobiologi Industri. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI. Jakarta.
- Winarto, B. Syah, dan Harmen. 2008. Rancang Bangun Kendali Suhu dan Kelembaban Udara Penetas Ayam Berbasis PLC (Programmable Logic Controller). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. 2(1): 21-32.
- Wirapartha, M., dan G. K. M. Dwei. 2017. Bahan ajar manajemen penetasan. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana.
- Yalcin, S. dan P. B. Siegel. 2003. Exposure to Cold or Heat During Incubation on Developmental Stability of Broiler Embryos. *Poultry Science*. 82. 1388-1392
- Zakaria, M. A. S. 2010. Pengaruh lama penyimpanan telur ayam buras terhadap fertilitas, daya tetas telur dan berat tetas. *Jurnal Agrisistem*. 6: 97 - 103.