



## Penyediaan Mesin Penetas Telur dan Peningkatan Kapasitas Produksi bagi Peternak Bebek Petelur di Kelurahan Nongkosawit

Suprpto<sup>1</sup>, Ahmad Roziqin<sup>2</sup>, Bayu Wiratama<sup>3</sup>, R. Imanu Danar Herunandi<sup>4</sup>, Kriswanto<sup>5</sup>, Yusuf Chamdani<sup>6</sup>, Nugroho Budi Santosa<sup>7</sup>

<sup>1,2,4,5,6,7</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup>Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

Email: [suprpto@mail.unnes.ac.id](mailto:suprpto@mail.unnes.ac.id)<sup>1</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/rekayasa.v17i2.21735>

Received : 5 January 2019; Accepted: 15 November 2019; Published: 30 December 2019

### Abstract

Di wilayah Kelurahan Nongkosawit, Kecamatan Gunungpati Semarang ada usaha peternakan bebek yang berkembang dari penetasan telur yang memperbanyak jumlah bebek dan meningkatkan penjualan perusahaan. Tingkat keberhasilan penetasan telur diteliti dan diujicobakan menggunakan mesin tetas telur. Telur bebek tidak hanya dijual mentah namun bisa juga ditetaskan, menentukan produk alternatif dan mengetahui penurunan biaya produksi pemasakan telur asin. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah dengan metode ceramah/penyuluhan tentang pentingnya menjaga suatu usaha dan memberikan peluang produk alternatif serta meningkatkan jumlah bebek dari keberhasilan menetas dan menjadi bebek baru dengan lebih cepat. Motivasi untuk mencoba alat inkubator penetas telur bebek dengan kontrol pemanasan dan kelembaban. Mencoba alat dan mempraktekan pembuatan telur asin dengan kapasitas yang lebih besar. Mitra dapat mencoba sendiri alat untuk penetas telur dan pemasak telur dengan instruksi atau prosedur yang sudah disampaikan selama kegiatan bersama. Program yang sudah dilaksanakan memberikan keberhasilan mesin penetas telur untuk menetas telur bebek diterapkan pada mitra peternak meningkat menjadi 87,5%. Pemasakan telur asin menggunakan panci kukus kapasitas besar 2 L dapat menurunkan biaya produksi pemasakan sebesar 62,5% dari mula-mula. Permasalahan untuk mempercepat waktu produksi dan perbaikan sudah dapat dikendalikan sehingga peternak dapat menetas telur bebek secara mandiri dengan memilih telur yang berkualitas dan diversifikasi produk berupa telur asin.

Keywords: inkubator; lampu LED; kelembaban; penetasan; telur asin

### Abstract

*In Nongkosawit Village, Gunungpati District, Semarang, there is a duck farming business that has developed from hatching eggs that increase the number of ducks and increase the company's sales. The success rate of hatching eggs was researched and tested using an egg hatching machine. Duck eggs are sold raw and can also be hatched, determining alternative products and knowing the reduction in production costs for cooking salted eggs. Implementing this community service activity is the method of lecturing/counseling on the importance of maintaining a business, providing alternative product opportunities, and increasing the number of ducks from hatching success and becoming new ducks more quickly. Motivation to try a duck egg incubator with heating and humidity controls. Try out tools and practice making salted eggs with a bigger capacity. Partners can try their egg incubator and egg cooker with the instructions or procedures that have been conveyed during the joint activity. The program that has been implemented has resulted in egg incubators' success for incubating duck eggs being applied to breeder partners, increasing to 87.5%. Cooking salted eggs using a 2 L large capacity steamer can reduce cooking production costs by 62.5% from the start. The problem of speeding up production and repair time can be controlled so that breeders can hatch duck eggs independently by selecting quality eggs and product diversification in the form of salted eggs.*

Keywords: incubator; LED lamps; humidity; hatching; salted egg

## PENDAHULUAN

Usaha peternakan unggas terutama bebek memiliki peluang sangat potensial, sehingga banyak diminati masyarakat Indonesia. Peluang ini dikarenakan terdapat selisih yang tinggi antara kebutuhan/permintaan pasar dengan ketersediaan daging bebek secara nasional. Harga jual daging bebek dan telur bebek yang lebih tinggi dibandingkan jenis unggas lainnya juga merupakan potensi keunggulan usaha ini. Jawa Tengah merupakan provinsi penghasil daging bebek dan telur bebek tertinggi kedua setelah Jawa Barat. Di Jawa Tengah daerah penghasil daging bebek tertinggi tahun 2012-2013 adalah kabupaten Sukoharjo sedangkan penghasil telur bebek tertinggi tahun 2012-2013 adalah kabupaten Brebes. Di Kota Semarang juga banyak terdapat peternak bebek terutama di wilayah Kecamatan Gunungpati Semarang. Di kelurahan Nongkosawit Kecamatan Gunungpati terdapat usaha ternak bebek petelur. MF merupakan usaha ternak bebek yang berada di Kelurahan Nongkosawit, Kecamatan Gunungpati Semarang. Peternakan ini memiliki jumlah bebek petelur sejumlah enam ratus ekor dengan produksi telur perhari sekitar 400 butir.

Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang dibutuhkan tubuh yang mengandung asam amino esensial lengkap (Bakhtira, 2017). Telur dengan kaya nutrisi maka menjadi salah satu bahan makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Telur yang dihasilkan dari peternakan tersebut ada dua jenis yakni telur konsumsi dan telur tetas. Proses untuk memproduksi telur yang dikonsumsi tidak memerlukan bebek jantan, sedangkan untuk menghasilkan telur tetas perlu adanya bebek jantan dengan perbandingan 1 jantan dan 10 bebek betina.

Hasil telur bebek dari peternakan dijual ke pedagang telur di pasar tradisional sekitar seperti di pasar Gunungpati dan pasar Sampangan dan bakul telur untuk dijual pada usaha martabak telur. Usaha telur bebek sudah berjalan dengan baik, akan tetapi pada usaha pembibitan masih terkendala yakni belum memiliki alat penetas telur. Usaha pembibitan dilakukan karena untuk penyediaan bibit sebelumnya di tempat penjualan bibit bebek dari Tayu Kabupaten Pati dengan harga yang sudah tinggi yakni Rp 6.000,00 per ekor dan harus dibawa menggunakan kendaraan angkutan sehingga banyak yang mengalami stres akibat perjalanan dan mati ketika pembesaran. Masalah ini yang menjadi

kendala usaha.

Peternakan sebelumnya tidak ada proses penetasan telur. Peluang untuk mendapatkan bibit bebek sendiri sangat meningkatkan omset peternakan karena semua dapat diupayakan sendiri. Diperlukan proses inkubasi dan penetas telur yang efektif bekerja (Coher dkk, 2012) menetas telur dengan prinsip kerja alat pemanas otomatis menggunakan pemanasan termostat dan lampu LED. LED sudah dievaluasi lebih hemat energi daripada lampu pijar untuk pencahayaan di peternakan unggas dan menunjukkan penurunan penggunaan energi relatif 5% lebih rendah dibandingkan dengan lampu pijar (Benson dkk, 2013). Peralatan penetas sebaiknya disertai kontrol kelembaban udara dan penggerak otomatis berputar sehingga tidak perlu membalik secara manual yang dapat membantu meng sirkulasi dengan kipas angin.

Kegiatan pembuatan telur asin dari menggunakan metode perendaman air garam dan pemasakan menggunakan panci dan kompor. pembuatan telur asin menggunakan metode perendaman merupakan proses osmosis yaitu perpindahan massa konsentrasi tinggi ke dalam bahan. Pengasinan telur umumnya dilakukan dengan dua cara, yaitu perendaman dalam larutan garam dan pemeraman menggunakan adonan campuran garam dengan tanah liat, atau abu gosok atau bubuk bata merah (Yuniati, 2011). Telur yang sudah dibersihkan direndam dalam larutan air garam dengan kadar garam 50%, direndam selama 14 hari. Setelah perendaman telur direbus selama 4 jam.

Permasalahan lain aspek produksi yakni pemasakan telur asin menggunakan panci kapasitas 150 butir sehingga pengukusan telur 300 butir dilakukan dua kali. Pemasakan membutuhkan waktu 2 kali 4 jam atau 8 jam dengan biaya bahan bakar gas menjadi 2 kali. Tujuan kegiatan ini adalah: mendapatkan persentase keberhasilan penetasan telur melalui penerapan mesin penetas telur bagi peternak bebek. Pada proses mengukus telur asin bagi peternak di Desa Nongkosawit mendapatkan persentase penghematan biaya produksi.

## METODE

Berdasarkan permasalahan mitra, maka metode pelaksanaan dilaksanakan sesuai solusi permasalahan yang ditampilkan pada Tabel 1.

Metode penyuluhan diberikan pada awal

**Tabel 1.** Metode pelaksanaan Penerapan Alat penetas dan Pengukus Telur Kapasitas 4590

Sasaran	Solusi permasalahan
Alat Penetas Telur bebek	Membuat dan menerapkan alat penetasan telur sesuai kebutuhan mitra (kapasitas 450 butir, menggunakan kontrol suhu, dan daya rendah) Memberikan pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin kepada mitra sesuai SOP
Pengukus Telur kapasitas 450 butir	Menerapkan panci pemasakan kapasitas besar, dengan kompor tekanan rendah, selang dan regulator tekanan tinggi

kegiatan yang bertujuan untuk sosialisasi kegiatan, penyampaian maksud dan tujuan kegiatan, hasil yang ingin dicapai, serta manfaat yang diperoleh mitra kegiatan. Materi teoritis disampaikan melalui metode ini. Kegiatan ini merupakan sarana komunikasi pihak tim pelaksana dan mitra kegiatan, untuk menerima masukan dan saran sehingga mitra betul-betul terlibat dalam kegiatan ini. Selanjutnya dilakukan metode demonstrasi dilakukan tim pelaksana dengan memperagakan/mendemonstrasikan bagaimana cara mengoperasikan alat kepada mitra kegiatan. Demonstrasi pengoperasian dan perawatan mesin penetas telur dan peralatan pemasakan kapasitas besar disampaikan kepada mitra kegiatan.

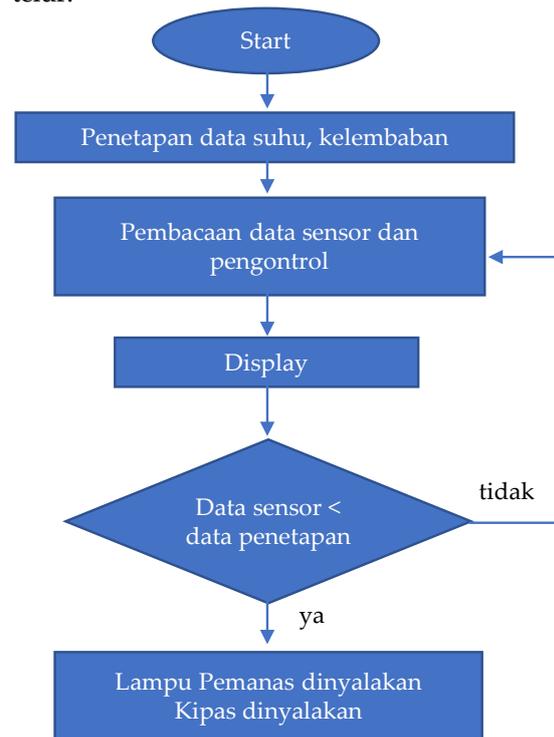
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Program pengabdian masyarakat telah dilaksanakan dimana dihasilkan dan diterapkan mesin penetas telur dan berfungsi sebagai inkubator anak bebek. Teknologi penetas dan inkubator yang diterapkan pada peternakan menggunakan mikrokontroler basis atmega dapat dilihat pada Gambar 1 dalam bentuk diagram alir. Selanjutnya rangkaian lengkap dapat dilihat pada Gambar 2 dengan pengontrol temperatur ruang, kelembaban udara, sirkulasi udara, dan rak pemutar telur sistem *sliding*. Temperatur ruang penetas dan inkubasi telah dikontrol tetap dan terbaca menggunakan sensor dengan pengontrol yang mengendalikan nyala-mati lampu LED pemanas. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan lampu LED memiliki lebih sedikit embrio mati dini dan persentase yang lebih tinggi dari telur subur yang menetas ( $P = 0,05$ ) dibandingkan perlakuan gelap total (Huth dkk, 2015).

Cara menjaga kelembaban udara di dalam ruang dipasang kipas di kanan dan kiri yang berfungsi untuk saluran masuk dan keluar udara atau berfungsi sebagai sirkulasi udara.

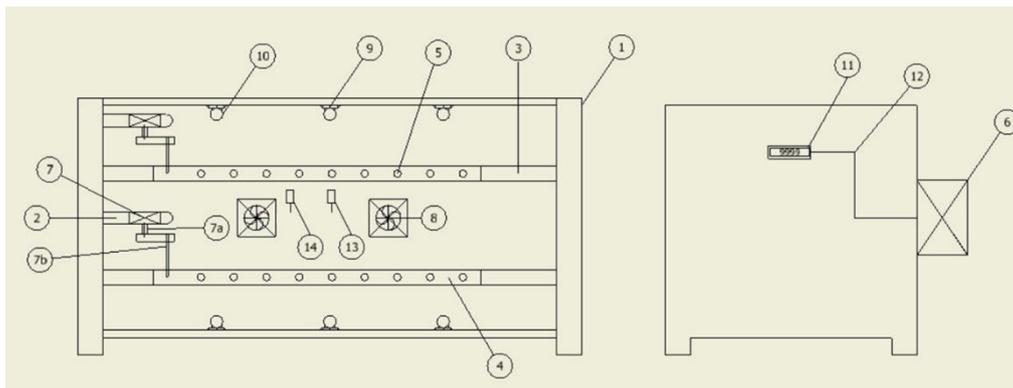
Teknologi penempatan telur juga dalam

bentuk sistem sistem *sliding* rak pemutar telur digerakkan menggunakan motor DC sehingga posisi telur dapat mengelinding berputar 180° dengan lambat dan dijalankan setiap 3 jam sekali. Pemutaran telur menggunakan rak *sliding* dilakukan untuk menggantikan fungsi membolak-balik telur sehingga distribusi temperatur di permukaan telur merata. Tujuan lain pemutaran telur adalah agar embrio telur tidak menempel di permukaan dalam cangkang telur.



**Gambar 1.** Diagram alir program pada Penetas Telur

Prinsip kerja mesin penetas telur ini menggantikan fungsi indukan bebek dalam mengerami telur. Mesin penetas telur yang diciptakan ini berfungsi untuk mengurangi tingkat kematian tetasan telur bebek. Mendapatkan itik berumur satu hari dapat dilakukan dengan inkubasi alami dengan itik



**Gambar 2.** Spesifikasi dan Rangkaian Mesin penetas Telur

- 1) rangka dan bodi mesin, 2) 2 dudukan motor servo, 3) 3 kerangka horisontal
- 4) rak penggeser, 5) roller, 6) paket mikrontroler, 7) motor servo, 7a poros motor, 7b poros eksentris penggerak, 8) kipas AC, 9) dudukan lampu, 10) lampu, 12) konektor layar, 13) sensor suhu, dan 14) sensor kelembapan udara

betina yang sedang mengeram atau secara artifisial di dalam inkubator. Selama inkubasi buatan, kesuburan dan daya tetas merupakan indikator terpenting yang harus dikontrol, karena mempengaruhi pasokan itik ke peternakan (Abd El-Hack, dkk, 2019A).

Agar hemat energi, suhu dalam ruang penetas diisolasi menggunakan aluminum foil sehingga tidak sering menyalakan lampu. Temperatur kerja pada mesin penetas telur menggunakan temperatur 38-39°C yang agak sedikit lebih tinggi suhunya dibandingkan dengan suhu 37,8°C pada saat awal umur penetasan dan semakin berkurang suhunya untuk menjadi keseimbangan panas dan lembab (Salamon, 2020). Temperatur terbaik untuk penetasan telur juga diteliti oleh Suprpto (2010) bahwa temperatur berkisar diantara 38-40°C dan embrio akan berkembang bila temperatur udara di sekitar telur minimal 21,11° C.

Kelembaban udara yang dibantu oleh kipas di sisi kanan dan kiri memberikan pengaruh pada kondisi sirkulasi udara. Kontrol kelembaban udara dan penggerak otomatis berputar sehingga tidak perlu membalik secara manual. Daya tetas telur subur terbaik tercatat dengan 60% sangat umum untuk seluruh masa penetasan yang berbeda dengan peningkatan kadar kelembaban yang semakin lama penetasan semakin tinggi kelembabannya mencapai 70% pada usia sampai 65 minggu (El-Hanoun dkk, 2012). Hasil inkubasi terbaik secara langsung dikaitkan dengan BW itik terbesar saat menetas dan pada usia 21 hari, penambahan berat badan, konversi pakan, dan viabilitas selama setiap periode usia induk.

Kapasitas mesin penetas adalah 450 butir/proses. Berbeda dengan sistem inkubator berbasis mikrokontroler untuk telur puyuh sebanyak 1400 butir atau setara dengan 4500 telur bebek (Kyeremeh and Peprah, 2017). Kelengkapan di dalam inkubator dapat mencapai yang mengontrol pemanas, kipas sirkulasi udara dan mekanisme memutar baki, melalui relai. Kondisi inkubator yang berlaku (suhu dan kelembaban). Sekali proses dalam penelitian ini dengan kapasitas 450 telur adalah 28 hari yang mirip dengan itik pekin akan dikeluarkan dari tempat penetasan pada 28 hari sedangkan itik Muscovy akan dipindahkan pada 35 hari saat 90-95% itik kering (Abd El-Hack dkk, 2019).



**Gambar 3.** Pelatihan pengoperasian mesin dan ujicoba penetasan

Hal ini dilakukan agar dapat berfungsi sebagai inkubasi anak bebek, maka desain rak *sliding* dibuat untuk dapat dilepas dengan mudah. Pelatihan pengoperasian dan perawatannya dengan metode demonstrasi dan praktik langsung. Kegiatan ini sekaligus merupakan uji coba penetasan telur oleh mitra yang dilaksanakan di tempat usaha mitra. Gambar 3 ini adalah dokumentasi pelatihan pengoperasian mesin dan perawatan mesin penetas sekaligus ujicoba penetasan.

Solusi masalah produksi lain terkait biaya produksi pemasakan yang tinggi dapat diatasi dengan menerapkan tabung pemasakan/panci kukus kapasitas besar yang memuat 450 butir telur dalam sekali proses. Jika sebelumnya membutuhkan dua kali proses selama 8 jam untuk dapat memasak 300 butir telur, maka dengan penerapan tabung ini dapat memasak telur sekali proses dengan lama 3 jam. Hal ini berbeda dengan penerapan tabung pemasakan juga diterapkan kompor *low pressure* dengan peralatan selang tekanan tinggi dan regulator yang mendukung kuantitas dan kualitas telur asin (Kriswanto dan Wulansarie, 2018). Mitra kegiatan selanjutnya melakukan uji coba pemasakan telur asin menggunakan panci kukus dan peralatan kompor pemasakan. Uji coba dilakukan ditempat usaha mitra dengan menggunakan telur asin mentah hasil perendaman air garam. Perendaman dan pengukusan dengan tekanan akan memberikan hasil sifat fisikokimia telur itik asin selama penyimpanan memberikan hasil terbaik (Wulandari, 2004). Pemasakan telur asin sebanyak 300 butir telur dilakukan selama 3 jam.



**Gambar 4.** Uji coba pemasakan telur asin pada Panci Kukus kapasitas 300 butir

Hasil pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin penetas telur menunjukkan bahwa mitra kegiatan dapat mengoperasikan

mesin penetas telur dengan terampil yang diketahui dari pengamatan secara langsung pada saat mitra melakukan pengoperasian mesin. Kontrol mesin dibuat mudah yakni dengan menyalakan saklar utama yang mengaktifkan lampu dan penggerak. Pengoperasian inkubator juga menggunakan inkubasi listrik walaupun tidak signifikan juga menggunakan bahan bakar domestik (Deka dkk, 2016).

Penggerak untuk rak *sliding* dapat diatur otomatis bergerak setiap 6 jam sekali maupun mode demo yang dapat berputar saat langsung atau dinonaktifkan keduanya bila ingin memuaar manual. Kemudahan pengoperasian mesin ini yang membuat mitra kegiatan terampil mengoperasikan.

Perlu diketahui bahwa telur bebek yang belang dan telur normal sangatlah berbeda. Daya tetas telur belang lebih rendah (Yuan dkk, 2012). Penerapan mesin penetas telur pada mitra cukup membantu untuk dapat memilih jenis telur yang normal dan diujicobakan. Keberhasilan uji coba penetasan dilakukan pada 40 butir telur dan berhasil ditetaskan sebanyak 35 butir telur. Hasil tetasan menunjukkan tingkat keberhasilan penetasan telur menggunakan mesin mencapai 87,5%. Hasil menunjukkan kualitas mesin penetas telur sudah baik.

Panci pemasakan dapat memuat 450 butir telur, sehingga pemasakan telur asin 300 butir dapat dilakukan satu kali proses selama 3 jam. Sebelumnya dilakukan dua kali dengan lama waktu per proses 4 jam. Penghematan biaya produksi pemasakan mencapai  $(8-3)/8 \text{ jam} \times 100\%$  yakni sebesar 62,5%. Perlakuan garam menginduksi pematangan kuning telur, disertai dengan eksudasi minyak yang lebih tinggi dan pengembangan tekstur berpasir (Xu dkk, 2017).

Hasil pelatihan pengoperasian pemasakan menggunakan tabung dan peralatan kompor pemasakan juga menunjukkan bahwa mitra kegiatan terampil mengoperasikan alat. Penggunaan kompor gas dan perangkatnya pemasakan ini seperti penggunaan kompor gas rumah tangga pada umumnya, hanya perbedaannya terletak pada awal menyalakan harus membuka saluran gas melalui regulator tekanan tinggi.

## SIMPULAN

Beberapa yang terkait dengan aspek produksi mitra telah diterapkan dan dilatih pengoperasian mesin penetas telur dengan

kapasitdengandengan tingkat keberhasilan tetasan telur mencapai 87,5% dengan suhu rata-rata 39 selama 4 jam. Alternatif produksi dalat diolah menjadi telur asin dengan menggunakan air garam selama 14 hari dan dilanjut dengan pemasakan telur asin menggunakan panci kukus selama 4 jam sehingga dapat menurunkan biaya produksi pemasakan sebesar 62,5%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Hack, M.E., Hurtado, C.B., Toro, D.M., Alagawany, M., Abdelfattah, E.M. & Elnesr, S.S. (2019A). Fertility and hatchability in duck eggs. *World's Poultry Science Journal*, 75(4), 599-608.
- Abd El-Hack, M.E., Hurtado, C.B., Toro, D.M., Alagawany, M., Abdelfattah, E.M., & Elnesr, S.S. (2019B). Impact of environmental and incubation factors on hatchability of duck eggs. *Biological Rhythm Research*, 1-10.
- Bakhtra, D.D.A., Rusdi, R., & Mardiah, A. (2017). Penetapan Kadar Protein Dalam Telur Unggas Melalui Analisis Nitrogen Menggunakan Metode Kjeldahl. *Jurnal Farmasi Higea*, 8(2), 143-150.
- Benson, E.R., Hougentogler, D.P., McGurk, J., Herrman, E., & Alphin, R.L. (2013). Durability of incandescent, compact fluorescent, and light emitting diode lamps in poultry conditions. *Applied Engineering in Agriculture*, 29(1), 103-111.
- Deka, P., Borgohain, R., & Barkalita, L. (2016). Design and Evaluation of a Low Cost Domestic Incubator for Hatching Japanese Quail Eggs. *International Journal of Livestock Research*, 6(1), 92-97.
- El-Hanoun, A.M., Rizk, R.E., Shahein, E.H.A., Hassan, N. S., & Brake, J. (2012). Effect of incubation humidity and flock age on hatchability traits and posthatch growth in Pekin ducks. *Poultry science*, 91(9), 2390-2397.
- Goher, L.M., Kamar, G.A.R., Hussein, H.A., & Nasrat, G.E. (1980). Fertility and hatchability in duck eggs. *Agricultural Research Review*, 58(6), 245-257.
- Huth, J.C., & Archer, G.S. (2015). Effects of LED lighting during incubation on layer and broiler hatchability, chick quality, stress susceptibility and post-hatch growth. *Poultry Science*, 94(12), 3052-3058.
- Kriswanto, K., & Wulansarie, R. (2018). IbM Usaha Ternak Bebek Petelur dan Produsen Telur Asin Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Jurnal Abdimas*, 22(1), 19-26.
- Kyeremeh, F. & Peprah, F. (2017) Design and Construction of an Arduino Microcontroller-based EGG Incubator, *International Journal of Computer Applications*, 168(1), 15-23.
- Salamon, A. (2020). Fertility and hatchability in goose eggs: A review. *International Journal of Poultry Science*, 19, 51-65.
- Wulandari, Z. (2004). Sifat fisikokimia dan total mikroba telur itik asin hasil teknik penggaraman dan lama penyimpanan yang berbeda. *Media Peternakan*, 27(2), 38-45.
- Yuan, J., Wang, B., Huang, Z., Fan, Y., Huang, C & Hou, Z. (2013). Comparisons of egg quality traits, egg weight loss and hatchability between striped and normal duck eggs. *British poultry science*, 54(2), 265-269.
- Xu, L., Zhao, Y., Xu, M., Yao, Y., Nie, X., Du, H., & Tu, Y.G. (2017). Effects of salting treatment on the physicochemical properties, textural properties, and microstructures of duck eggs. *Plos One* 12(8), e0182912.
- Yuniati, H. (2011). Efek Penggunaan Abu Gosok Dan Serbuk Bata Merah Pada Pembuatan Telur Asin Terhadap Kandungan Mikroba Dalam Telur (the Effect of Using the Ash and the Red Brick Powder in Making of the Salted Eggs to the Microbial Content of the Eggs). *Nutrition and Food Research*, 34(2), 223485.