

## PENGARUH KOSENTRASI ASAP CAIR DAN UMUR SIMPAN TERHADAP KANDUNGAN GIZI DAN pH TELUR ITIK TALANG BENIH

Hari Aprian Joze, Rita Zurina, Nurhaita

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan  
Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Email : hariaprianj@gmail.com

### ABSTRAK

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang hampir sempurna karena mengandung zat gizi lengkap antara lain protein, lemak, vitamin dan mineral. Telur memiliki kelemahan yaitu sifatnya cepat rusak, mempunyai daya simpan yang pendek. Penelitian ini bertujuan ingin mengetahui bagaimana pengaruh kosentrasi asap cair dan umur simpan terhadap kandungan gizi dan nilai pH telur itik talang benih. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2020 di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 4 perlakuan dan 3 ulangan dimana satu unit perlakuan berisi 4 telur. Perlakuan dalam penelitian ini adalah perendaman telur itik talang benih dengan kosentrasi yaitu  $A_1$  : 0%,  $A_2$  : 2,5%,  $A_3$  : 5%,  $A_4$  : 7,5% dan masa simpan yaitu  $B_1$  :7,  $B_2$  :14,  $B_3$  :21,  $B_4$  :28 hari. Telur yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 192 butir itik talang benih. Parameter yang di ukur adalah kadar protein, lemak dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kosentrasi asap cair faktor (A) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein telur berkisar 12,09%-14,81%, putih telur berkisar 5,18%-6,51%, lemak kuning telur berkisar 26,21%-28,13% dan pH berkisar 7,62-10,24 keasaman. Tetapi masa simpan faktor (B) berpengaruh nyata terhadap kadar protein kuning telur 13,19%-14,47%, putih telur 5,33%-6,36%, lemak kuning telur 26,32%-27,83% dan pH naik 7,73-10,18 keasaman. Semakin lama di simpan semakin menurun kadar protein kuning, putih telur, lemak kuning telur dan semakin meningkat nilai pH. Tidak terdapat interaksi antara dosis asap cair dengan masa simpan terhadap kadar protein kuning, putih telur, lemak kuning telur dan pH. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dosis asap cair tidak berpengaruh terhadap nilai gizi dan pH telur itik talang benih. Lama simpan yang baik adalah sampai umur 21 hari, dengan nilai gizi dan pH yang masih layak untuk telur konsumsi.

Kata kunci : Asap cair, Lemak, Protein, pH, Telur Itik Talang Benih, Umur Simpan

### PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang kaya gizi, antara lain protein, lemak, vitamin dan mineral, telur merupakan bahan pangan alami kategori pangan hewani yang mempunyai suatu susunan biologi yang

utuh yang dihasilkan dari peternakan jenis unggas petelur. dalam kondisi utuh telur dapat disimpan selama 14-28 hari pada suhu kamar, namun menurut Protais *et al*, (1989) telur itik dapat bertahan sampai dengan 102 hari pada suhu 1°C dengan kelembaban 90%.

Umumnya, salah satu kerusakan telur dapat disebabkan karena terjadinya penguapan kadar air melalui pori-pori kulit telur (Yuwanta, 2010). Hal ini dapat berakibat berkurangnya bobot telur, perubahan komposisi kimia dan terjadinya pengenceran isi telur (Soeparno *et al.*, 2011).

Telur yang mudah rusak dapat diatasi melalui pengawetan. Hal ini bertujuan agar nilai gizi telur tetap tinggi, tidak berubah rasa, tidak berbau busuk dan warna isinya tidak pudar. Pengawetan telur dapat dilakukan dengan cara kering, perendaman, penutupan kulit dengan bahan pengawet dan penyimpanan dalam ruangan pendingin.

Menurut Soekarto (2013), perendaman telur bertujuan untuk menutup pori-pori kulit telur sehingga isi telur tidak terkontaminasi oleh mikroorganisme pembusuk. Sifat telur yang mudah dan cepat rusak harus diupayakan cara untuk menyimpannya lebih lama. Menurut Yuwanta (2010), pengawetan telur dalam bentuk utuh berarti menutup pori-pori atau lubang-lubang yang sangat halus pada kulit telur. Penutupan pori-pori tersebut bertujuan agar gas dan air tidak keluar dari dalam telur, selain itu telur tidak mudah dimasuki mikroba.

Soeparno *et al.*, (2011) menambahkan bahwa salah satu cara mempertahankan mutu telur supaya dapat tahan lama adalah dengan cara melakukan perendaman atau pelapisan dengan cairan, seperti asap cair, air kapur, larutan air garam dan filtrat atau

penyamak nabati yang mengandung tanin.

Asap cair adalah kondensat berair alami dari kayu yang telah mengalami aging dan filtrasi untuk memisahkan senyawa dan bahan-bahan tertentu (Pszczola, 1995). Asap cair dibuat dari hasil pirolisis kayu atau dibuat dari campuran senyawa murni (asap buatan). Komponen asap cair harus dilarutkan dalam air atau pelarut organik atau dibawa oleh pengikat seperti bumbu, gula, tepung, garam, atau lemak (Gorbatov, 1971). Penambahan asap cair telah lama digunakan sebagai pengganti proses pengasapan konvensional. Asap cair telah digunakan untuk pengawetan dan sumber citarasa pada daging dan ikan. Dengan penggunaan asap cair ini mempunyai kelebihan bila dibandingkan dengan pengasapan konvensional, misalnya biaya lebih murah dan tidak mengandung komponen berbahaya seperti hidrikarbon polisiklis aromatis (PAHs) (Martinez, 2005).

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana “Pengaruh Konsentrasi Asap Cair dan Umur Simpan terhadap Kandungan Gizi dan nilai pH kuning Telur Itik Talang Benih”

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan ingin mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi asap cair dan umur simpan terhadap kandungan gizi dan nilai pH telur itik talang benih.

## METODOLOGI PENELITIAN Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Waktu penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2020. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu dan pengamatan telur dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan :

1. Telur itik talang benih yang berumur 1 satu hari 192 butir
2. Asap cair
3. Aquades
4. Egg tray plastic
5. Tisu dan kapas
6. Toples tempat perendaman telur

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini :

1. Baskom plastik sebagai tempat merendam telur
2. Alat tulis untuk mencatat data
3. Egg tray plastik sebagai rak untuk penyimpanan telur
4. Kertas label untuk menulis label biyar tidak tertukar
5. Kamera sebagai penunjang pengambilan data

### Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial, faktor A dosis atau konsentrasi asap cair terdiri dari 4 level dan faktor B Umur simpan dengan 3 ulangan setiap unit perlakuan 4 buah telur, 16 perlakuan 3 ulangan sehingga terdapat 48 percobaan sehingga 192 butir telur itik talang benih.

Faktor A Kosentrasi Asap Cair:

- $A_1 = 0$ ,  
 $A_2 = 2,5\%$ ,  
 $A_3 = 5\%$ ,

$A_4 = 7,5\%$

Faktor B umur simpan

$B_1 = 7$  hari

$B_2 = 14$  hari,

$B_3 = 21$  hari

$B_4 = 28$  hari

Model matematis rancangan acak lengkap pola factorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

(Ledhyane, 2012)

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j, pada ulangan ke-k

$\mu$  = Rataan umum

$\alpha_i$  = Pengaruh faktor A pada level ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh faktor B pada level ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Interaksi antara A dan B pada faktor A level ke-i, faktor B level ke-j

$\varepsilon_{ijk}$  = Galat percobaan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j pada ulangan/kelompok ke-k

### Tahapan Persiapan

- a. Tahap pengumpulan telur itik talang benih yaitu telur yang dibeli seragam dengan umur 1 hari sebanyak 192 telur dan dibeli secara langsung kepada peternaknya.
- b. Membersihkan kerabang telur dengan menggosokkan kapas yang sudah dibasahi dengan air hangat.
- c. Membuat larutan asap cair 2,5% yaitu 2,5 ml asap cair ditambah air 97,5 ml, dijadikan satu liter menjadi 2,5% yaitu 2,5 ml menjadi 25 ml dan air 97,5 ml menjadi 975 ml air
- d. Membuat larutan asap cair 5% yaitu 5 ml asap cair ditambah air 95 ml, dijadikan satu liter menjadi 5% yaitu

- 50 ml asap cair ditambah air 95 ml menjadi 950 ml.
- Membuat larutan asap cair 7,5% yaitu 7,5 ml asap cair ditambah air 92,5 ml, dijadikan satu liter menjadi 7,5% yaitu 75 ml asap cair ditambah air 92,5 ml air menjadi 925 ml.
  - Pemberian nomor pada egg tray.

### Tahap Pelaksanaan

- Kemudian telur yang sudah dibersihkan langsung direndam dengan asap cair dengan berbagai konsentrasi 0 % sebagai kontrol, 2,5%, 5%, 7,5% selama 30 menit.
- Kemudian telur diangkat sesudah direndam selama 30 menit lalu dilap sampai kering lalu diletakkan di atas egg tray, 1 egg tray 6 perlakuan 24 butir telur jadi membutuhkan egg traynya sebanyak 6 buah untuk telur 192 butir.
- Pada hari ke 7, 14, 21, 28 Melakukan pengukuran terhadap kadar protein, kadar lemak dan pH telur itik talang benih

### Parameter yang Diamati

#### Kandungan Kadar Protein Kuning dan Putih Telur (%)

Penentuan Kadar Protein (AOAC, 1980). Penentuan kadar protein telur dilakukan dengan menghitung nitrogen total dengan menggunakan metode Kjeldahl. Sampel ditimbang (kira-kira 0,25 g) kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml, lalu ditambahkan 0,25 g katalis selenium dan 3 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Larutan tersebut didestruksi selama satu jam sampai larutan jernih. Setelah didinginkan selama 15 menit, hasil destruksi

ditambah dengan 50 ml aquadest dan 20 ml larutan NaOH 40% lalu dilakukan destilasi. Hasil destilasi ditampung dalam labu Erlenmeyer yang berisi 10 ml larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2% ditambah 2 tetes *Brom Cresol Green-Methyl Red*. Proses destilasi dihentikan apabila volume hasil tampungan (destilat) menjadi 10 ml dan berwarna hijau kebiruan. Larutan 10 ml tersebut dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai berwarna merah muda. Blanko ditetapkan dengan menambahkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 N dan ditambah 2 tetes indikator serta dititrasi dengan HCl 0,1 N. Persentase protein dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% N = \frac{ml \text{ Sampel} - ml \text{ Blanko} \times N \text{ HCl} \times 14}{\text{Bobot sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

Kadar protein = %N x faktor perkalian (6,25)

#### Kandungan Kadar Lemak Telur (%)

Sampel ditimbang sebanyak 2 g, dimasukkan ke dalam timbel dan ditutup dengan kapas (Berat sampel). Timbel yang berisi sampel dimasukkan/diletakkan pada *soctex*, alat dihidupkan dan dipanaskan sampai suhu 135°C dimasukkan aluminium cup (sudah ditimbang beratnya) yang berisi petroleum benzene 70 ml ke *soctex*, lalu ditekan start dan jam, *soctex* pada posisi boiling, dilakukan selama 20 menit kemudian *soctex* ditekan pada posisi *rinsing* selama 40 menit kemudian dilakukan *recovery* 10 menit, posisi kran pada *soctex* dengan posisi melintang. Aluminium cup dan lemak dimasukkan

ke dalam oven selama 2 jam pada suhu 135°C lalu dimasukkan dalam desikator setelah dingin dilakukan penimbangan Berat aluminium cup + lemak. Foss Analytical. (2003)

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{Berat aluminium cup + lemak (g)}}{\text{Berat aluminium cup (g)}} \times 100\%$$

#### Nilai pH (Djaelani, 2016)

Pengukuran pH telur diukur dengan menggunakan pH meter. Kuning telur dimasukkan ke dalam gelas piala kecil dan diaduk sampai rata, lalu dilakukan pengukuran dengan menggunakan pH meter. Pengukuran dilakukan 3 kali kemudian hasil diambil rata-rata nilai yang didapatkan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kadar Protein Kuning dan Putih Telur (%)

Rataan kandungan kadar protein kuning dan putih telur yang telah diberi konsentrasi asap cair dan umur simpan pada kandungan gizi telur itik talang benih masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3 dan tabel 4 dibawah ini :

Tabel 3. Rataan kadar Kuning Protein telur dan umur simpan telur itik talang benih

ASAP CAIR	LAMA SIMPAN				Rata2
	B1	B2	B3	B4	
A1	14.81	14.13	13.78	12.09	13.70
A2	14.32	14.13	14.10	13.51	14.01
A3	14.64	14.51	14.18	13.85	14.29
A4	14.12	14.11	14.11	13.30	13.91
Rata2	14.47 <sup>b</sup>	14.22 <sup>b</sup>	14.04 <sup>b</sup>	13.19 <sup>a</sup>	

Keterangan : Superscript yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )

Tabel 4. Rataan kadar Protein putih telur dan umur simpan telur itik talang benih

ASAP CAIR	LAMA SIMPAN				Rata2
	B1	B2	B3	B4	
A1	6.39	6.17	6.17	5.18	5.98
A2	6.29	6.17	6.15	5.59	6.05
A3	6.24	6.13	6.10	5.25	5.93
A4	6.51	6.15	6.18	5.29	6.03
Rata2	6.36 <sup>b</sup>	6.16 <sup>b</sup>	6.15 <sup>b</sup>	5.33 <sup>a</sup>	

Keterangan : Superscript yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 2 dan 3) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara asap cair dengan masa simpan dan asap cair tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar protein kuning dan putih telur, namun masa simpan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar protein kuning dan putih telur itik talang benih. Dari hasil Uji DMRT menunjukkan bahwa pada perlakuan umur simpan 28 hari (B4) berbeda pada semua perlakuan.

Kadar protein kuning telur pada telur itik yang di simpan pada minggu pertama, kedua dan ketiga tidak ada perubahan. Hal ini menunjukkan bahwa proses penyimpanan telur sampai minggu keempat (28 hari) mempengaruhi kadar protein kuning dan putih pada telur itik.

Pada penelitian ini walaupun naik secara angka namun kadar protein tidak terjadi perbedaan pada telur sampai minggu keempat di duga disebabkan oleh sifat telur itu sendiri yaitu pada masa simpan telur hingga 30 hari bisa mempertahankan kondisi telur. Telur yang disimpan di ruang terbuka dengan

suhu kamar bisa bertahan selama 30 hari (Fajar Anjungroso, 2013)

Rataan kadar protein Kuning telur pada penelitian ini sebesar 14,08% dan kadar protein putih telur sebesar 5,99% lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Bell dan Weaver (2015) kadar protein kuning 15,70-16,60 dan putih telur 9,70-10,60 perbedaan ini di duga disebabkan perbedaan pada jenis telur itik. Tetapi hal ini hampir sama yang dilakukan oleh Purnama *et al.* (2015) dengan perlakuan penambahan asap cair dan lama simpan terhadap sifat kimia telur itik pada hari ke 28 dengan nilai kadar protein kuning telur 13,15 % dan nilai protein putih telur 6,28%.

#### Kadar Lemak Kuning Telur (%)

Rataan kandungan kadar lemak kuning telur yang telah diberi konsentrasi asap cair dan umur simpan pada kandungan gizi telur itik talang benih masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5. Rataan kadar lemak telur dan umur simpan telur itik talang benih

ASAP CAIR	LAMA SIMPAN				Rata2
	B1	B2	B3	B4	
A1	27.55	27.15	27.15	26.39	27.06
A2	28.00	27.30	26.96	26.30	27.14
A3	27.65	27.13	27.13	26.40	27.08
A4	28.13	27.21	26.87	26.21	27.11
Rata2	27.83 <sup>c</sup>	27.20 <sup>bc</sup>	27.03 <sup>ab</sup>	26.32 <sup>a</sup>	27.10

Keterangan : Superscript yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis sidik ragam (lampiran 4) menunjukkan bahwa asap cair dan interaksi asap cair dengan masa simpan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar lemak telur, namun masa simpan berpengaruh sangat

nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar lemak kuning telur itik talang benih. Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar lemak kuning telur itik talang benih nilai tertinggi (27,833) dan nilai terendah pada lama penyimpanan ke-28 adalah (26,324).

Dari hasil Uji DMRT menunjukkan bahwa pada perlakuan umur simpan pada minggu pertama (7 hari), kedua (14 hari) tidak berbeda nyata tetapi minggu berbeda pada minggu ketiga (21 hari) dan keempat (28 hari).

Penurunan kadar lemak kuning telur pada penyimpanan minggu keempat di duga kadar air yang tinggi dan semakin lama di simpan maka semakin banyak pula air yang keluar dari telur. Kadar lemak kuning pada penelitian ini yaitu rata-rata 27,14 gr Menurut Stadelman dan Cotterill (2012) kandungan lemak pada telur antara 33 %.

#### pH Putih Telur

Rataan pH telur yang telah diberi konsentrasi asap cair dan umur simpan pada kandungan gizi telur itik talang benih masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini :

Tabel 6. Rataan pH telur dan umur simpan telur itik talang benih

ASAP CAIR	LAMA SIMPAN				Rata2
	B1	B2	B3	B4	
A1	7.627	8.463	9.090	10.190	8.843
A2	7.657	9.097	9.123	10.163	9.010
A3	7.837	8.763	9.147	10.147	8.973
A4	7.823	8.783	9.193	10.243	9.011
Rata1	7.736 <sup>a</sup>	8.777 <sup>b</sup>	9.138 <sup>c</sup>	10.186 <sup>d</sup>	

Keterangan : Superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )



Hasil analisis sidik ragam (lampiran 5) menunjukkan bahwa asap cair dan interaksi asap cair dengan masa simpan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap pH kuning telur, namun masa simpan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap pH kuning telur itik talang benih. Table 6 menunjukkan bahwa pH telur itik talang benih yang tertinggi pada lama simpan minggu keempat (10,186) dan yang terendah pada minggu pertama (7,736).

Dari hasil Uji DMRT menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Pada penelitian ini pada minggu keempat mengalami kenaikan pH (10,186). Nilai pH telur itik akan meningkat secara perlahan dari 6,0 menjadi 8,0 selama penyimpanan (Romanoff dan Romanoff, 2000). Naik nya pH di minggu keempat pada penelitian ini disebabkan oleh hilangnya  $CO_2$  pada telur telur. Semakin banyak  $CO_2$  yang hilang maka pH telur akan semakin naik. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan hilangnya  $CO_2$  semakin tinggi. Suhu penyimpanan pada penelitian ini tinggi dan hanya mampu mempertahankan kualitas telur selama 21 hari (BSN, 2008). Suhu yang baik dalam penyimpanan telur adalah 4-7 °C karena dapat mempertahankan kualitas telur sampai tiga puluh hari (BSN, 2008).

### Kesimpulan

Kesimpulan bahwa hasil penelitian menunjukkan konsentrasi asap cair tidak berpengaruh terhadap protein, lemak dan pH telur tetapi masa simpan berpengaruh terhadap protein, lemak dan pH telur. Semakin lama masa simpan

semakin turun kandungan protein, lemak dan semakin tinggi nilai pH. Lama simpan Telur itik talang benih yang baik adalah sampai 21 hari dengan kandungan protein, lemak dan nilai pH yang masih layak untuk telur konsumsi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amritama, D. 2017. *Asap Cair*, Http: // Teck. Groups.Yahoo. Comessage /7945 Diakses tanggal 2 November 2019.
- AOAC [Association of Official Analytical Chemist]. 1980. *Official Methods of Analysis*. AOAC International, Washington.
- Arpah, H dan Syarief, R. 2012. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Penerbit Ancan. Jakarta.
- Brahmantiyo1 , I.h. Prasetyo , A.R. Setioko1& dan R.H.Mulyono.2013. *Pendugaan Jarak Genetik dan Faktor Peubah Pembeda Galur Itik (Alabio, Bali, Khaki Campbell, Mojosari dan Pegagan) melalui Analisis Morfometrik*. *Jurnal JITV* Vol. 8. No. 1. Th. 2013
- BSN [Badan Standarisasi Nasional]. 2008. *Telur Itik Konsumsi*. SNI 01-3926- 2008. BSN, Jakarta.
- BSN [Badan Standarisasi Nasional]. 2012. *Pakan Ayam Ras Petelur (Layer)*. SNI 01-3929-2006. BSN, Jakarta.
- Cotterill,O.J. (2012). *Ilmu dan Teknologi Telur*. The AVI Publishing Company Inc. Wesport, Connecticut
- Darmadji, P. 2013. *Anti Bakteri Asap Cair dari Limbah Pertanian*. *Jurnal Agritech* 16 (4) :19 - 22. Yogyakarta.
- Deptan. 2010. *Tanya Jawab Seputar Telur Sumber Makanan Bergizi*. Jakarta.

- <http://www.deptan.go.id/pengumuman/nak032010/Booklet%20Telur.pdf>. (01 November 2019).
- Djaelani MA. 2016. Ukuran rongga udara, pH telur dan diameter putih telur, ayam ras (*Gallus L*) setelah pencelupan dalam larutan rumput laut dan disimpan beberapa waktu. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 1, 19– 23.
- Floros, J. D. 2010. Shelf life prediction of package food. Chemical. Biological and nutritional aspect (G. Charalambous, ed Elsevier). London.
- Foss Analytical. 2003. *RjeltecTm. Sistem Destilation Unit*. User Manual 1000 9164/Rev. 1.1 A.B. Sweden
- Hardjosworo, P.S., D. Sugandi., & D.J. Samosir. 2013. “Pengaruh Perbedaan Kadar Protein Dalam Ransum Terhadap Pertumbuhan dan Kemampuan Berproduksi Itik Yang Dipelihara Secara Terkurung”. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hajrawati, Aswar. 2016. Kualitas Kimia Telur ayam ras yang direndam asap cair tempurung kelapa sebagai Bahan Pengawet dengan Level dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Journal. Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar*
- Hintono, A. 2012. Prinsip Pengawetan Telur. *Majalah Poultry Indonesia*. Jakarta.
- Idris, S. dan I. Thohari. 2012. *Telur dan Cara Pengawetannya*. Edisi keempat. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Janan, F. F., R. S. S. Santosa, dan M. Sulistiowati. 2013. Pengaruh lama maserasi dan perbandingan kuning telur dengan etanol pada pembuatan tepung kuning telur puyuh terhadap kadar protein dan lemak. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(2): 710–717. Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Jayasamudra, D.J dan B. Cahyono. 2005. *Pembibitan Itik*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Matitaputty, P.R dan Suryana. 2013. Karakteristik daging itik dan permasalahan serta upaya pencegahan off-flavor akibat oksidasi lipida. *Wartazoa* Vol. 20 (3) : 130 -138