

## **PENGARUH KONSENTRASI NaOH TERHADAP pH, KADAR PROTEIN PUTIH TELUR DAN WARNA KUNING TELUR PIDAN**

### *The Effect of NaOH Concentration on pH, Egg White Protein Content and Yolk Colour Pidan Egg*

Diterima 9 Juni 2017; diterima pasca revisi 30 Oktober 2017  
Layak diterbitkan 31 Oktober 2017

Ira Fresty Reliantari <sup>1)</sup>, Herly Evanuarini <sup>1)</sup> dan Imam Thohari <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang 65145

<sup>2)</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang 65145

#### **ABSTRACT**

*The purpose of this research was to determine the best treatment NaOH addition on pidan eggs. The materials used for this research was pidan made from duck egg, NaOH, salt, black tea and water. The method was used experiment laboratory and Completely Randomized Design (CRD) using 4 treatments and 4 replications. The treatments were T<sub>0</sub> (control), T<sub>1</sub> (1.4%), T<sub>2</sub> (2.8%) and T<sub>3</sub> (4.2%). The data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) if there was significantly continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The result showed that NaOH concentration on pidan eggs gave significant effect ( $P < 0.05$ ) on albumen protein content, gave highly significant ( $P < 0.01$ ) on pH value and yolk colour. The conclusion of this research was 4.2% NaOH addition on pidan egg was the best treatment with gave result yolk and albumen pH: 10.69; 10.25, albumen protein content 26.89%, egg yolk colour L\* (lightness), a\* (redness), b\* (yellowness): 26.89; 11.33, and 26.77 respectively. The suggestion of this research was ussed different immersion time on pidan egg production.*

**Key words:** Pidan egg quality, NaOH concentration.

#### **ABSTRAK**

*Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan perlakuan penambahan NaOH terbaik pada telur pidan. Materi yang digunakan adalah pidan yang dibuat dari telur itik, NaOH, garam, teh hitam dan air. Metode penelitian menggunakan eksperimen laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan penelitian adalah T<sub>0</sub> (kontrol), T<sub>1</sub> (1,4%), T<sub>2</sub> (2,8%) and T<sub>3</sub> (4,2%). Data dianalisa dengan menggunakan ANOVA dan jika ada perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH telur pidan memberikan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar protein albumen telur, perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap nilai pH dan warna kuning telur. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan NaOH sebesar 4,2% pada telur pidan merupakan perlakuan terbaik dengan nilai pH kuning telur dan albumen 01,69 dan 10,25; kadar protein albumen sebesar 26,89%, warna kuning telur L\* (kecerahan), a\* (kemerahan), b\* (kekuningan) adalah 26,89; 11,33 dan 26,77.*

**Kata kunci:** Kualitas telur pidan, konsentrasi NaOH

## PENDAHULUAN

Telur merupakan bahan makanan hasil ternak yang mempunyai nilai nutrisi yang tinggi namun mudah mengalami kerusakan sehingga perlu dilakukannya pengawetan. Pengasinan telur merupakan salah satu upaya untuk mempertahankan kualitas telur. Metode pengasinan telur juga dapat dibuat menjadi telur pidan, telur pidan juga sering disebut sebagai telur seribu tahun karena mempunyai daya simpan yang sangat lama.

Telur pidan dapat dibuat dengan carapembaluran yaitu dengan dibalur menggunakan abu, lemon, teh dan garam atau bisa dengan cara perendaman yaitu dengan menggunakan cairan NaOH dan NaCl. Modifikasi dan pengembangan dari produk telur pidan perlu dilakukan dengan pemberian NaOH untuk mempercepat proses pembuatan telur pidan karena NaOH memiliki sifat basa kuat sehingga akan mempercepat proses pembuatan telur pidan. Variasi konsentrasi NaOH menunjukkan variasi jumlah  $\text{OH}^-$  yang akan bereaksi. Semakin banyak  $\text{OH}^-$  dalam larutan semakin besar perubahan gugus karbon karbonil pada asetamida, sehingga asetil lebih besar dilepaskan. Penambahan NaOH akan lebih memperpanjang masa simpan telur di bandingkan tanpa penambahan NaOH.

*Natrium hidroksida* terbentuk dari oksida basa *natrium oksida* yang dilarutkan dalam air. *Natrium hidroksida* membentuk larutan alkalin yang kuat ketika dilarutkan dalam air. NaOH bersifat lembab cair dan secara spontan menyerap *karbon dioksida* dari udara bebas. NaOH digunakan untuk menggantikan kapur dan natrium karbonat dalam pembuatan telur pidan dalam industri yang lebih modern (Prasetya, 2012).

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan konsentrasi penambahan NaOH yang tepat untuk menghasilkan telur pidan terbaik.

## MATERI DAN METODE

Materi penelitian yang digunakan adalah telur pidan yang dibuat dari telur itik Merjosari umur 1 hari sebanyak 260 butir yang diperoleh dari peternakan itik di Ds. Jedong, Kec. Wagir, Kab. Malang. Bahan lain yang digunakan adalah NaCl dan NaOH yang diperoleh dari toko kimia, teh hitam diperoleh dari supermarket, air, tablet kjeldal (campuran 2,5 g serbuk  $\text{SeO}_2$ , 100 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , dan 30 g  $\text{CuSO}_4\cdot\text{SH}_2\text{O}$ ), aquades, larutan methyl-orange 0,1%, larutan asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) 3% asam klorida (HCl 0,01 N) dan NaOH 30%, analisis pH : *aquades*, *buffer 4* dan *buffer 7*.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan telur pidan adalah baskom, sendok, ember, toples, kompor, panci, timbangan, kain lab, eggtray. Peralatan untuk analisis adalah baskom, sendok, ember, toples, kompor, panci, timbangan, kain lab, pH meter, sendok, pipet tetes, tisu, *color reader*.

Metode yang digunakan adalah metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu:

- P<sub>0</sub> =Telur pidan tanpa penambahan NaOH
- P<sub>1</sub> =Telur pidan dengan penambahan NaOH sebanyak 1,4% dari total larutan
- P<sub>2</sub> =Telur pidan dengan penambahan NaOH sebanyak 2,8% dari total larutan
- P<sub>3</sub> =Telur pidan dengan penambahan NaOH sebanyak 4,2% dari total larutan

---

\*Corresponding author:

Herly Evanuarini

Email :herly\_evanuarini@yahoo.com

Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang 65145

---

How to cite :

Evanuarini, H., Thohari, I., & Reliantari, I.F. (2017). Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap pH, Kadar Protein Putih Telur Dan Warna Kuning Telur Pidana, Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, 12 (2), 69-75.

Langkah-langkah pembuatan telur pidan modifikasi menurut Ganesan *et al.* (2014) dengan uraian sebagai berikut:

1. Penyediaan bahan baku  
Dipilih telur itik segar / umur telur 1 hari, ditimbang telur untuk memperoleh berat yang relatif homogen atau seragam, pada penelitian ini menggunakan telur itik dengan bobot 60-65 g, kemudian dipilih telur yang tidak retak, bersih dan tidak berbau. Telur tersebut dicuci, dilap dan diamlas.
2. Pencampuran bahan  
Dimasukkan NaOH, NaCl, teh hitam dan air kedalam toples sesuai dengan masing-masing perlakuan, diaduk semua bahan hingga tercampur rata, kemudian telur dimasukkan.
3. Perendaman  
Direndam telur selama 21 hari pada suhu ruang dan dilakukan pengecekan setiap 2 hari sekali.
4. Pengukusan  
Dikeluarkan telur dari larutan, dibersihkan cangkang telur dengan kain, kemudian dikukus selama  $\pm 10$  menit pada suhu 60-70°C.

### Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

Penentuan nilai pH menggunakan pH meter sesuai dengan AOAC (2005), Pengujian kadar protein menggunakan metode mikrokjeldhal mengikuti metode kerja AOAC (2005), Pengujian warna kuning telur mengikuti prosedur Siregar, (2006).

### Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan Analisis Ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan pengaruh, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai pH Putih Telur Pidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NaOH dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai pH putih telur pidan. Nilai rata-rata pH putih kuning telur pidan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata pH putih Telur Pidan

Perlakuan	pH
P <sub>0</sub>	8,22 <sup>a</sup> $\pm$ 0,129
P <sub>1</sub>	8,62 <sup>b</sup> $\pm$ 0,108
P <sub>2</sub>	10,55 <sup>c</sup> $\pm$ 0,156
P <sub>3</sub>	10,69 <sup>c</sup> $\pm$ 0,111

Berdasarkan data dalam Tabel 1. Nilai rata-rata pH putih telur pidan antara 8,22% - 10,69%. Nilai pH putih telur tertinggi diperoleh dari (P<sub>3</sub>) dengan penambahan NaOH sebesar 4,2 dengan nilai 10,69 dan nilai terendah diperoleh dari perlakuan kontrol tanpa penambahan NaOH (P<sub>0</sub>) dengan nilai 8,22. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi NaOH yang semakin tinggi dapat meningkatkan nilai pH putih telur pidan, dikarenakan NaOH merupakan *caustic soda* yang akan melepaskan panas ketika dilarutkan dalam air sehingga membentuk alkali kuat. Penambahan garam pada proses pengawetan telur dapat meningkatkan pH, karena berkaitan dengan proses penguapan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O yang berjalan lebih cepat, sehingga dapat mempengaruhi kecepatan perubahan nilai pH. Wulandari (2004) menambahkan bahwa peningkatan pH terjadi karena CO<sub>2</sub> yang berada dalam putih telur selama penyimpanan berkurang.

Peningkatan nilai pH pada putih telur pidan dipengaruhi adanya perpindahan sifat basa dari larutan NaOH kedalam putih telur, peningkatan pH telur pidan akan terus berlangsung selama proses perendaman telur dengan menggunakan NaOH sehingga semakin lama proses perendaman telur dengan penambahan NaOH akan semakin meningkatkan pH putih telur (Lertitikul, 2007).

### Nilai pH kuning telur Pidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NaOH dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai pH kuning telur pidan. Nilai rata-rata pH kuning telur pidan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata pH kuning Telur Pidan

Perlakuan	pH
P <sub>0</sub>	6,28 <sup>a</sup> ± 0,112
P <sub>1</sub>	7,16 <sup>b</sup> ± 0,324
P <sub>2</sub>	9,89 <sup>cd</sup> ± 0,096
P <sub>3</sub>	10,25 <sup>d</sup> ± 0,103

Berdasarkan data dalam Tabel 2, rata-rata nilai pH penelitian berkisar antara 6,28 hingga 10,25 dengan nilai pH tertinggi sebesar 10,25 yang diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 4,2% (P<sub>3</sub>), sedangkan nilai pH terendah 6,28 diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 0% (P<sub>0</sub>) yang disebabkan karena adanya penambahan NaOH yang bersifat basa kuat sehingga dapat meningkatkan nilai pH kuning telur pidan.

Eiser *et al.* (2009) menjelaskan bahwa perlakuan basa pada proses pembuatan makanan awetan seperti telur pidan akan merubah warna telur menjadi coklat tua dan transparan dengan rasa yang berbeda dengan telur asin, selain itu penambahan NaOH pada larutan perendaman telur akan secara langsung meningkatkan pH telur menjadi basa sampai pada pH 12 atau lebih. Nilai pH kuning telur lebih rendah dibanding dengan pH putih telur, karena berkaitan dengan proses perombakan dan pelepasan CO<sub>2</sub> yang berjalan lambat serta adanya bagian putih telur yang membatasi penguapan CO<sub>2</sub> (Fajarika dkk., 2013).

### Kadar Protein Kuning Telur Pidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NaOH dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar protein telur pidan. Nilai rata-rata kadar protein kuning telur pidan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Kadar protein Kuning Telur Pidan

Perlakuan	Kadar protein
P <sub>0</sub>	9,91 <sup>b</sup> ± 0,687
P <sub>1</sub>	9,13 <sup>ab</sup> ± 0,420
P <sub>2</sub>	8,62 <sup>a</sup> ± 0,760
P <sub>3</sub>	8,32 <sup>a</sup> ± 0,744

Berdasarkan data dalam Tabel 3, rata-rata kadar protein penelitian berkisar antara 8,32 hingga 9,91 dengan kadar protein tertinggi sebesar 9,91 yang diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 0% (P<sub>0</sub>), sedangkan kadar protein terendah 8,32 diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 4,2% (P<sub>3</sub>). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi NaOH yang semakin tinggi dapat menyebabkan kadar protein kuning telur pidan semakin menurun. Penurunan protein pada kuning telur dipengaruhi oleh tekanan udara yang tinggi pada putih telur dibandingkan pada kuning telur, serta melemahnya membran vitellin saat penyimpanan sehingga kualitas kuning telur menurun.

Penambahan NaOH pada telur pidan akan menurunkan nilai kadar protein putih telur pidan karena protein putih telur pidan terdenaturasi oleh panas dan sifat basa dari penambahan NaOH. Hal ini sesuai dengan pendapat Campbell *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa beberapa jenis protein yang terkandung dalam telur dapat terdenaturasi di bawah kondisi suhu yang panas dan pH yang tinggi. Menurut Simanjuntak dkk. (2013), kandungan protein dalam telur itik bagian putih sebesar 11%, sedangkan kuning telur sebesar 17%.

### Warna L\* (*lightness*) Kuning Telur Pidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NaOH dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap warna (L\*) pada kuning telur pidan. Nilai rata-rata warna L\* kuning telur pidan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata warna L\* Kuning Telur Pidan

Perlakuan	Warna L*
P <sub>0</sub>	56,81 <sup>d</sup> ± 0,496
P <sub>1</sub>	47,15 <sup>c</sup> ± 0,460
P <sub>2</sub>	30,67 <sup>b</sup> ± 0,570
P <sub>3</sub>	26,89 <sup>a</sup> ± 0,482

Berdasarkan data dalam Tabel 4, rata-rata warna L\* (*lightness*) penelitian berkisar antara 26,89 hingga 56,81 dengan warna L\* (*lightness*) tertinggi sebesar 56,81 yang diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 0% (P<sub>0</sub>), sedangkan warna L\* (*lightness*) terendah 26,89 diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 4,2% (P<sub>0</sub>). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi NaOH yang semakin tinggi dapat menyebabkan nilai warna L\* kuning telur pidan semakin menurun.

Suyatma (2009) mengemukakan bahwa notasi L\*: 0 (hitam); 100 (cerah) menyatakan bahwa cahaya pantul yang dihasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam. Prasetya dkk. (2012) menambahkan bahwa NaOH juga sangat larut dalam air dan akan melepaskan kalor ketika dilarutkan dalam air sehingga mempercepat proses masuknya zat warna yang terkandung pada teh hitam menjadikan telur lebih berwarna gelap dibanding telur yang tidak di beri penambahan NaOH.

#### Warna a\* (*redness*)Kuning Telur Pidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NaOH dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap warna a\* pada kuning telur pidan. Nilai rata-rata warna a\* kuning telur pidan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rata-rata warna a\* Kuning Telur Pidan

Perlakuan	Warna a*
P <sub>0</sub>	23,60 <sup>d</sup> ± 0,353
P <sub>1</sub>	17,44 <sup>c</sup> ± 0,256
P <sub>2</sub>	14,15 <sup>b</sup> ± 0,182
P <sub>3</sub>	11,33 <sup>a</sup> ± 0,330

Berdasarkan data dalam Tabel 5, rata-rata warna a\* (*redness*) penelitian berkisar antara 11,33 hingga 23,60 dengan warna a\* (*redness*) tertinggi sebesar 23,60 yang diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 0% (P<sub>0</sub>), sedangkan warna a\* (*redness*) terendah 11,33 diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 4,2% (P<sub>0</sub>). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi NaOH yang semakin tinggi dapat menyebabkan nilai warna a\* kuning telur pidan semakin menurun.

Menurut Suyatma (2009), notasi a\* menunjukkan warna campuran dari warna merah dan hijau dengan nilai a\*(+) dari 0 sampai +80 untuk warna merah sedangkan nilai a\*(-) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Penambahan NaOH yang bersifat basa dan panas sehingga mempercepat proses masuknya warna dari teh hitam pada proses perendaman telur dan akan meningkat sebanding dengan waktu perendaman telur semakin lama waktu perendaman akan meningkatkan intensitas warna kecoklatan atau menurunkan nilai a\* telur pidan (Ganesan *et al.*, 2014).

#### Warna b\* (*yellowness*)Kuning Telur Pidan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa NaOH dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap warna (b\*) pada kuning telur pidan. Nilai rata-rata warna b\* kuning telur pidan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rata-rata warna b\* Kuning Telur Pidan

Perlakuan	Warna L*
P <sub>0</sub>	35,50 <sup>d</sup> ± 0,248
P <sub>1</sub>	30,08 <sup>c</sup> ± 0,221
P <sub>2</sub>	28,35 <sup>b</sup> ± 0,179
P <sub>3</sub>	26,77 <sup>a</sup> ± 0,467

Berdasarkan data dalam Tabel 6, rata-rata warna b\* (*yellowness*) penelitian berkisar antara 26,77 hingga 35,52 dengan warna b\* (*yellowness*) tertinggi sebesar 35,52 yang diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 0% (P<sub>0</sub>), sedangkan warna b\* (*yellowness*) terendah 26,77 diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 4,2% (P<sub>3</sub>). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi NaOH yang semakin tinggi dapat menyebabkan nilai warna b\* kuning telur pidan semakin menurun.

Suyatma (2009) mengemukakan bahwa notasi b\* menunjukkan warna campuran biru-kuning dengan nilai b\*(+) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai b\*(-) dari 0 sampai -70 untuk warna biru. Semakin tingginya konsentrasi NaOH yang di tambahkan saat proses pembuatan telur pidan dan mengakibatkan warna kuning telur semakin menurun atau lebih gelap.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi NaOH sebanyak 4,2% menghasilkan telur pidan yang memiliki kualitas terbaik dengan nilai pH putih (10,69); pH kuning (10,25) kadar protein (9,91%); Warna L\*, a\*, b\*: 26,89; 11,33; 26,77.

### DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. Arlington, Virginia (USA): Association of Official Analytical Chemists Inc.
- Campbell, L., Raikos, V., & Euston, S. R. (2003). Modification of functional properties of egg-white proteins. *Nahrung/Food*, 47(6), 369–376. <https://doi.org/10.1002/food.200390084>
- Eiser, E., Miles, C. S., Geerts, N., Verschuren, P., MacPhee, C. E., & Gettins, P. G. W. (2009). Molecular cooking: physical transformations in Chinese “century” eggs. *Soft Matter*, 5(14), 2725. <https://doi.org/10.1039/b902575h>
- Fajarika, R. B., L.E Radiati & K.U Awwaly. (2013). Penambahan garam kalium klorida (KCl) dan lama waktu pemeraman dalam pembuatan telur asin bebek terhadap kadar air, pH, dan total mikroba. Respository. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ganesan, P., Kaewmanee, T., Benjakul, S., & Baharin, B. S. (2014). Comparative study on the nutritional value of pidan and salted duck egg. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 34(1), 1–6. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2014.34.1.1>
- Lertittikul, W., Benjakul, S. & Tanaka, M. (2007). Characteristics and antioxidative activity of Maillard reaction products from a porcine plasma protein-glucose model system as influenced by pH. *Food Chemistry*. 100: 669-677. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.09.085>

- Prasetya, A., Widhiyanuraiyawan, D. & Sugiarto. (2012). Pengaruh konsentrasi naoh terhadap kandungan gas CO<sub>2</sub> dalam proses purifikasi biogas sistem continue. repository. Fakultas Teknik. Universitas Brawijaya. Malang
- Simanjuntak, O. E., S. Wasito & K. Widyaka. (2013). Pengaruh lama pengasapan telur asin dengan menggunakan serabut kelapa terhadap kadar air dan jumlah bakteri telur asin asap. Jurnal Ilmiah Peternakan, 1 (1): 195-200.
- Siregar, F. M.. (2006). Pengaruh kondisi penyangraian biji kakao (*Theobroma cocoa* L.) and formulasi bahan terhadap karakteristik pasta coklat untuk coklat permen. Repository. Universitas Gadjahmada. Yogyakarta.
- Suyatma. (2009). Diagram warna hunter (Kajian pustaka). Jurnal Penelitian Ilmiah Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Page 8 - 9.
- Wulandari, Z. (2004). Sifat fisikokimia dan total mikroba titik asin hasil teknik penggaraman dan lama penyimpanan yang berbeda. Journal of Animal Science and Technology, 27(2), 38–45.