

KARAKTERISTIK PUTIH TELUR ITIK TEGAL

(Albumin Characteristic of Tegal Duck Egg)

C. BUDIMAN dan RUKMIAH

Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

ABSTRACT

The function of duck egg is very limited, due to the lower functional properties of duck egg than that of chicken egg. Functional properties of egg white are closely related to protein states in order to optimize the product (cake, egg powder). The research was conducted to investigate the characteristic of egg white (albumin) of native duck egg. Tegal duck was used as representative of native duck in Indonesia. The results showed that foaming ability of Tegal Duck's egg was $345 \pm 221.30\%$. It's lower than foaming ability of chicken egg. In other hand, the drainage of Tegal duck's egg was $8.36 \pm 1.43\%$. It means that stability of foam in Tegal duck's egg was lower than that of chicken egg. The conditions were supported by height of albumen of Tegal duck's egg and its pH value. Height and pH value of Tegal duck's egg were higher than that of chicken egg, i.e. 9.69 ± 1.78 mm and 9.04 ± 0.29 , respectively. In addition, albumin weight of Tegal duck's egg was 33.96 ± 3.94 g or 53.03% of duck egg weight. Albumin volume of Tegal duck's egg was 40 ± 3.87 ml. Quality of Tegal duck's egg, expressed by HU value, higher than chicken egg, i.e. 101.75 ± 10.70 .

Key Words: Tegal Duck, Egg White (Albumin), Functional Properties, Foaming Ability

ABSTRAK

Telur merupakan bahan pangan dengan nilai nutrisi tinggi. Itik lokal mempunyai potensi sebagai penyedia telur bagi masyarakat. Akan tetapi, pemanfaatan telur itik masih terbatas jika dibandingkan dengan telur ayam. Hal ini salah satunya disebabkan karena sifat fungsional telur itik masih lebih rendah dibandingkan dengan telur ayam. Sifat fungsional protein putih telur sangat penting dalam pemanfaatan telur dalam berbagai produk olahan pangan seperti tepung telur dan kue (*cake*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik putih telur pada itik lokal yang berkaitan dengan sifat fungsional telur. Penelitian menggunakan itik Tegal sebagai representasi dari itik lokal Indonesia. Parameter yang diamati meliputi berat, volume, tinggi, pH, dan nilai *Haugh Unit* putih telur. Selain itu diamati juga kemampuan putih telur membentuk buih (daya buih) dan tirisan yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya buih telur Itik tegal lebih rendah dibandingkan telur ayam ras, yakni $345 \pm 221,30\%$. Tirisan buih telur itik Tegal lebih tinggi dibandingkan dengan telur ayam ras, $8,36 \pm 1,43\%$. Hal ini mengindikasikan kestabilan buih putih telur itik Tegal lebih rendah dibandingkan telur ayam ras. Kondisi ini terutama disebabkan tinggi putih telur itik Tegal lebih tinggi dibandingkan dengan telur ayam ras, yakni $9,69 \pm 1,78$ mm. Di sisi lain, nilai pH putih telur itik Tegal mencapai $9,04 \pm 0,29$. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pH putih telur ayam ras. Persentase berat putih telur itik Tegal terhadap berat telur keseluruhan adalah $33,96 \pm 3,94$ g atau sekitar 53,03% dari berat telur secara keseluruhan. Jika dibandingkan dengan rasio putih telur terhadap berat telur pada ayam ras, rasio ini relatif sama. Nilai volume putih telur itik Tegal yang mengindikasikan kencuran mencapai $40 \pm 3,87$ ml. Kualitas telur itik Tegal yang diekspresikan oleh HU lebih tinggi dibandingkan telur ayam ras, mencapai $101,75 \pm 10,70$.

Kata Kunci: Itik Tegal, Putih Telur, Sifat Fungsional, Daya Buih

PENDAHULUAN

Telur merupakan bahan pangan yang sempurna, karena mengandung zat-zat gizi yang lengkap bagi pertumbuhan mahluk hidup baru. Protein yang terdapat pada telur sangat

diperlukan untuk membangun dan memperbaiki sel dalam tubuh manusia (DAVIS dan REEVES, 2002). Pemanfaatan telur sebagai bahan pangan tidak hanya melalui pola konsumsi langsung tetapi juga digunakan dalam berbagai produk olahan, misalnya kue.

Pemanfaatan telur dalam berbagai produk olahan pangan membutuhkan sifat fungsional telur yang optimal, yaitu daya buih. Daya buih merupakan ukuran kemampuan putih telur untuk membentuk buih jika dikocok dan biasanya dinyatakan dalam persen terhadap putih telur (STADELMAN dan COTTERILL, 1995). Daya buih merupakan salah satu faktor penting yang menentukan nilai telur sebagai pangan misalnya dalam pembuatan tepung telur, mayones dan kue.

Telur yang baik mempunyai daya buih sebesar 6 sampai 8 kali dari volume awal putih telur (GEORGIA EGG COMMISSION, 2005). Daya buih telur berpengaruh terhadap pengembangan adonan kue serta dapat mempengaruhi tekstur produk pangan tertentu. Volume dan kestabilan buih yang baik diperlukan agar kue yang dihasilkan mempunyai struktur dan tekstur yang baik. Protein putih telur yang memiliki peranan penting dalam pembentukan buih diantaranya *ovalbumin*, *ovomucin*, *globulin*, *ovotransferrin*, *lysozime* dan *ovomucoid*. Selain itu, daya dan kestabilan buih putih telur diantaranya dipengaruhi oleh pH putih telur, umur telur, penambahan bahan kimia seperti asam asetat, asam sitrat (STADELMAN dan COTTERILL, 1995).

Umumnya, telur itik memiliki sifat daya dan kestabilan buih yang lebih rendah dibandingkan dengan telur ayam ras, sehingga pemanfaatan telur itik masih sangat kurang dibandingkan dengan telur ayam ras dalam berbagai produk olahan pangan. Itik lokal di Indonesia memiliki potensi yang tinggi untuk menghasilkan telur sebagai bahan pangan bagi masyarakat. Itik Tegal (*Anas javanica*) merupakan salah satu itik lokal Indonesia yang sudah lama dikembangkan untuk menghasilkan telur konsumsi. Itik Tegal banyak dikembangkan di wilayah Jawa Barat dan Jawa Timur dengan ciri-ciri memiliki bentuk badan dengan posisi yang hampir berdiri tegak lurus, warna bulu umumnya coklat dengan variasi warna tertentu, dan kerabang telur berwarna biru kehijau-hjauan. Itik Tegal potensial sebagai penghasil telur dengan tingkat produksi 140 – 250 butir per tahun dengan berat telur antara 65 – 70 g per butir (HARAHAP *et al.*, 1978).

Pemanfaatannya saat ini masih terbatas pada pembuatan telur asin. Di sisi lain, potensi pemanfaatan telur itik Tegal dalam skala yang

lebih luas masih sangat terbuka, salah satunya berbagai produk olahan pangan (tepung telur, mayones, dan kue). Pemanfaatan dalam produk-produk tersebut membutuhkan sifat fungsional putih telur yang optimal sehingga bisa menghasilkan produk dengan kualitas yang optimal pula. Pada tahap lebih jauh, hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan pemanfaatan telur itik lokal sebagaimana telur ayam yang telah dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sifat fungsional putih telur itik Tegal segar. Sifat fungsional yang diamati terutama yang terkait dengan pemanfaatan putih telur dalam berbagai produk olahan, yakni daya dan kestabilan buih.

MATERI DAN METODE

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur itik Tegal diperoleh dari 60 ekor itik Tegal yang dipelihara di Bagian Ilmu Produksi Ternak Unggas, Fakultas Peternakan IPB. Peralatan yang digunakan adalah *hand mixer electric* Philips tipe HR 1500, spatula, meja kaca, gelas ukur 500 ml, *stopwatch*, timbangan elektrik berkapasitas 120 g, pH meter, *egg tray*.

Masing-masing telur kemudian dipecah di atas meja kaca kemudian dipisahkan antara kuning telur dan putih telurnya dengan menggunakan spatula. Putih telur kemudian diamati karakternya, meliputi : tinggi, berat, volume, pH, daya buih, kestabilan buih, tirisan, dan HU (Haugh Unit). Telur terlebih dahulu ditimbang beratnya dengan menggunakan timbangan digital NAGATA. Telur kemudian dipecah di atas meja kaca, lalu tinggi putih telur diukur menggunakan *tripod mikrometer*. Kuning dan putih telur dipisahkan dengan spatula. Putih telur dimasukkan ke dalam gelas ukur kemudian diukur berat, volume dan pHnya. Nilai HU diperoleh dengan menggunakan *egg slide ruler* dengan menggunakan data bobot telur dan tinggi putih telur.

Untuk mendapatkan daya buih dan tirisan, dilakukan dengan metode pengocokan telur. Pengocokan dilakukan dengan kecepatan maksimal (skala 3 dengan kecepatan 680-700 rpm) selama 5 menit. Buih yang terbentuk diratakan menggunakan spatula. Buih diukur

volumenya dalam gelas ukur, kemudian didiamkan selama 1 jam. Tirisan yang terbentuk diukur volumenya. Rumus untuk mencari daya buih dan tirisan menurut STADELMAN dan COTTERILL (1995) adalah:

$$\text{Daya buih} = \frac{\text{volume buih}}{\text{volume putih telur}} \times 100\%$$

$$\text{Tirisan buih} = \frac{\text{volume tirisan}}{\text{volume buih}} \times 100\%$$

Tidak ada perlakuan yang diberikan pada penelitian ini. Data yang diperoleh merupakan data eksplorasi karakteristik putih telur itik Tegal. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan statistika deskriptif. Analisis korelasi dilakukan untuk melihat hubungan antara berbagai variabel karakteristik putih telur, meliputi: berat putih telur, volume putih telur, pH putih telur, daya buih, HU, tirisan, dan berat telur utuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik putih telur itik yang diamati meliputi berat, tinggi, pH, HU, daya buih, kestabilan buih, dan tirisan. Data karakteristik putih telur itik secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik ptih tlur iik Tegal

Parameter	Nilai
Bobot telur (g)	64,04 ± 4,88
Bobot putih telur (g)	33,96 ± 3,94
Tinggi putih telur (mm)	9,69 ± 1,78
Volume putih telur (ml)	40 ± 3,87
Haugh Unit	101,75 ± 10,70
Nilai pH	9,04 ± 0,29
Daya Buih (%)	345 ± 221,30
Tirisan (%)	8,36 ± 1,43

Putih telur merupakan bagian telur yang mengandung protein dalam berbagai jenis. Protein tersebut akan mempengaruhi sifat fungsional telur. Protein putih telur terdiri atas protein serabut dan protein globular. Protein telur dibedakan atas protein sederhana dan

protein konyugasi (protein yang berikatan dengan senyawa lain). Pada putih telur, protein sederhana lebih dominan dan berjumlah sekitar 11 macam, sedangkan protein konyugasi lebih banyak terdapat pada kuning telur (WINARNO dan KOSWARA, 2002). Protein sederhana diantaranya *ovalbumin*, *ovoconalbumin* dan *ovoglobulin*, sedangkan yang kedua termasuk *glycoprotein* yaitu *ovomucoid* dan *ovomucin* (ROMANOFF dan ROMANOFF, 1963).

Bobot putih telur umumnya dipengaruhi oleh bobot telur secara keseluruhan (STADELMAN dan COTTERILL, 1995). Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa berat putih telur Itik Tegal adalah $33,96 \pm 3,94$ g atau sekitar 53,03% dari bobot telur secara keseluruhan. Hal ini berarti, rasio bobot putih telur itik Tegal masih sama dengan rasio bobot putih telur ayam ras terhadap bobot telur secara keseluruhan, yakni antara 52 – 58% (ETCHES, 1996). Tabel 2 menunjukkan bahwa bobot putih telur memiliki korelasi bobot telur terhadap bobot putih telur itik Tegal sangat tinggi, yakni $0,811$ ($p < 0,01$).

Volume putih telur dan tinggi putih telur dipengaruhi oleh tingkat keenceran putih telur. Pada kondisi encer, volume putih telur akan cenderung besar (dalam berat yang sama). Hal ini disebabkan jarak antara partikel dalam putih telur yang encer lebih jauh dibandingkan dengan putih telur kental. Sifat encer tersebut akan membuat putih telur cenderung menyebar ke sisi-sisinya, sehingga tinggi putih telur akan menurun. Umumnya telur segar memiliki putih telur yang masih kental. Putih telur yang encer dipicu oleh kerusakan pada jala-jala *ovomucin* yang berfungsi sebagai pembentuk struktur putih telur (STADELMAN dan COTTERILL, 1995). Kerusakan jala-jala *ovomucin* mengakibatkan air dari protein putih telur akan keluar dan putih telur menjadi encer (HEATH, 1977). Perbedaan putih telur kental dan encer terutama disebabkan oleh perbedaan kandungan *ovomucin*nya. *Ovomucin* pada putih telur kental kira-kira empat kali lebih banyak dari pada putih telur encer (WINARNO dan KOSWARA, 2002).

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi putih telur dan volume putih telur masih mengindikasikan putih telur dalam kondisi yang cukup kental (segar). Tinggi putih telur itik Tegal lebih tinggi dibandingkan dengan telur ayam ras, yakni $6,95 \pm 0,91$ mm

Tabel 2. Korelasi antara berbagai variabel pada putih telur itik Tegal

	Bobot telur	Tinggi putih telur	Volume putih telur	Bobot putih telur	pH putih telur	Daya buih	Tirisan	Haugh unit
Bobot telur								
Tinggi putih telur	0,311 (0,352)							
Volume putih telur	0,599 (0,052)	0,032 (0,926)						
Bobot putih telur	0,811 (0,002)	0,326 (0,325)	0,744 (0,009)					
pH putih telur	-0,827 (0,002)	-0,696 (0,017)	-0,278 (0,409)	-0,621 (0,042)				
Daya buih	0,223 (0,511)	0,597 (0,053)	0,333 (0,316)	0,401 (0,222)	-0,467 (0,148)			
Tirisan	-0,071 (0,835)	0,236 (0,484)	-0,180 (0,596)	-0,111 (0,745)	0,037 (0,913)	-0,357 (0,281)		
Haugh unit	0,088 (0,797)	0,041 (0,905)	-0,144 (0,672)	0,067 (0,845)	-0,029 (0,934)	-0,573 (0,065)	0,526 (0,096)	

Angka di luar kurung menunjukkan nilai *Pearson correlation*, sedangkan angka di dalam kurung menunjukkan *P-value*

(ZAKIYURRAHMAN, 2006). Hal ini mengindikasikan bahwa telur itik Tegal lebih kental dibandingkan dengan telur ayam ras. Tinggi putih telur itik Tegal berkorelasi sangat erat ($p < 0,01$) dengan nilai pH putih telur itik Tegal (Tabel 2). Hal ini berarti semakin tinggi pH putih telur, maka tinggi putih telur akan semakin rendah. Tinggi putih telur itik Tegal berkorelasi negatif dengan pH putih telur, yakni -0,696. Sementara, volume putih telur berkorelasi sangat erat ($p < 0,01$) dengan berat putih telur dengan nilai korelasi 0,744.

Nilai pH telur merupakan indikasi proses kimia yang terjadi di dalam telur (STADELMAN dan COTERILL, 1995). Rata-rata pH putih telur itik segar dalam penelitian ini adalah $9,04 \pm 0,29$. Nilai pH telur itik Tegal dalam penelitian ini jauh diatas kisaran pH telur ayam ras, yaitu $7,6 - 8,5$ (WINARNO dan KOSWARA, 2002). Hasil penelitian HAMIDAH (2007) menyebutkan bahwa pH putih telur ayam ras segar memiliki rentang $7,93 - 8,83$.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai pH berkorelasi sangat erat ($p < 0,01$) dengan berat telur dengan nilai -0,827. Berat telur itik Tegal yang lebih tinggi dari berat telur ayam ras menyebabkan pH putih telur itik Tegal lebih tinggi dibandingkan dengan putih telur ayam ras. Hal ini diduga karena proses

penguapan CO_2 dari dalam telur berlangsung dalam laju lebih besar pada telur itik Tegal karena memiliki jumlah dan luasan pori pada kerabang yang lebih besar. Penguapan CO_2 dari dalam telur akibat penguraian senyawa NaHCO_3 menjadi NaOH . NaOH ini akan terurai lagi menjadi ion-ion Na^+ dan OH^- , sehingga meningkatkan pH putih telur. Proses kimia tersebut berjalan lebih lambat pada telur segar. Peningkatan nilai pH akan menurunkan kualitas putih telur karena akan menyebabkan kerusakan protein. Hal ini menyebabkan daya guna putih telur tidak lagi optimal. Protein yang telah rusak tidak akan bisa membentuk buih secara optimal (SCOTT dan SILVERSIDE, 2000). Selain itu, Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa pH telur itik Tegal berkorelasi ($p < 0,05$) dengan tinggi putih telur (-0,696) dan berat putih telur (-0,621).

Rata-rata nilai HU telur itik pada Tabel 1 adalah $101,75 \pm 10,70$. Berdasarkan standar USDA, maka rata-rata nilai HU telur itik yang digunakan dalam penelitian ini tergolong dalam kualitas AA. Nilai HU dalam penelitian ini tergolong besar karena menggunakan standar HU pada telur ayam. Nilai HU menurut STADELMAN dan COTTERILL (1995) mengindikasikan kualitas putih telur dengan mengacu pada korelasi antara berat telur dan

tinggi putih telur. Makin tinggi nilai albumen, makin baik kualitas telur tersebut. Selama penyimpanan telur akan mengalami penurunan kualitas yang diindikasikan dengan penurunan nilai HU. Pada kondisi yang sama, nilai HU telur itik Tegal jauh lebih tinggi dibandingkan telur ayam ras. Hal ini disebabkan berat telur itik Tegal dan tinggi putih telur itik Tegal lebih tinggi dibandingkan tellur ayam ras.

Rata-rata daya buih telur itik adalah $345 \pm 221,30\%$. Jika dicermati, nilai tersebut memiliki keragaman yang sangat tinggi. Menurut beberapa peneliti, keragaman daya dan kestabilan buih dipengaruhi beberapa faktor diantaranya umur telur, pengocokan dan penambahan bahan-bahan kimia atau stabilisator (STADELMAN dan COTTERILL, 1995), konsentrasi protein, komposisi protein, pH, pemanasan, adanya garam dan komposisi fase cair yang mungkin mengubah konfigurasi dan stabilitas molekul protein (ALLEONI dan ANTUNES, 2004).

Nilai daya buih telur itik Tegal jauh lebih rendah dibandingkan dengan daya buih ayam ras, yaitu $617,02 - 850,00\%$ (HAMIDAH, 2007). Hal ini diduga karena pH putih telur ayam ras lebih rendah dibandingkan dengan pH putih telur itik Tegal. ROMANOFF DAN ROMANOFF (1963) menyebutkan bahwa daya buih yang maksimal apabila putih telur yang dikocok memiliki pH sekitar 8,0 dan buih akan stabil pada pH dibawah 8,0.

Di sisi lain, Tabel 2 menunjukkan korelasi yang rendah dengan berbagai variable lain selain nilai HU. Hal ini diduga karena ada faktor lain di luar variabel tersebut yang lebih mempengaruhi daya dan kestabilan buih telur itik Tegal selama penelitian. Suhu putih telur itik Tegal diduga tidak seragam dan fluktuatif sehingga mempengaruhi daya buih yang dihasilkan. Menurut ZAKIYURRAHMAN (2006), suhu putih telur itik Tegal segar berada pada kisaran $23,62 - 0,98^\circ\text{C}$. Suhu tersebut berada di bawah suhu optimal untuk pembentukan buih, yaitu $28 - 30^\circ\text{C}$ (suhu ruang). Pada suhu tersebut, busa (buih) akan lebih mudah terbentuk karena status protein pada suhu ruang (WINARNO dan KOSWARA, 2002). Suhu ruang pengocokan pada penelitian ini sebenarnya berada pada kisaran suhu tersebut (28°C). Jika terjadi keseimbangan suhu (termal) antara suhu ruangan dengan suhu putih telur sehingga keduanya memiliki kisaran

suhu yang sama ($28 - 30^\circ\text{C}$), maka daya buih yang dihasilkan akan lebih optimal. Proses keseimbangan suhu antara lingkungan dan suhu dalam telur itik (termasuk putih telur) membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan telur ayam, karena berat telur itik lebih besar dibandingkan dengan telur ayam sehingga penyebaran panas lebih lama (BUDIMAN, 2005). ZAKIYURRAHMAN (2006) telah melakukan upaya *preheating* untuk meningkatkan suhu putih telur sehingga daya buih yang dihasilkan lebih baik.

Indikator kestabilan buih adalah besarnya tirisian buih selama waktu tertentu dan dinyatakan dalam berat, volume atau derajat pencairan buih. Rata-rata tirisian yang dihasilkan dari putih telur Itik Tegal dalam penelitian ini adalah $8,36 \pm 1,43\%$. Tirisan buih terjadi karena ikatan antara udara dengan protein putih telur yang kurang kokoh, sehingga setelah didiamkan beberapa saat akan terbentuk tirisian buih (RHODES *et al.*, 1960). Tirisan buih menurut WINARNO (1997) berasal dari air yang keluar dari protein karena lepasnya air dari ikatan dengan protein dalam waktu tertentu.

Hamidah (2007) mengatakan bahwa tirisian buih putih telur ayam ras segar berkisar antara $2,51 - 4,72\%$. Hal ini menunjukkan bahwa tirisian buih putih telur itik Tegal lebih tinggi dibandingkan dengan telur ayam ras. Kondisi ini merupakan indikasi bahwa protein (terutama *ovomucin*) pada telur itik Tegal kurang stabil dibandingkan telur ayam ras. Nilai pH telur itik Tegal yang tinggi menunjukkan terjadinya kerusakan pada jala-jala *ovomucin* sehingga air lebih mudah terlepas (SIRAIT, 1986). Sama halnya dengan daya dan kestabilan buih, data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa korelasi tirisian buih dengan berbagai variabel putih telur itik Tegal cukup rendah ($p > 0,05$). Hal ini diduga karena faktor lain di luar variabel tersebut lebih mempengaruhi banyaknya tirisian yang terbentuk, antara lain metode pengocokan dan suhu ruangan.

KESIMPULAN

Karakteristik fungsional putih telur itik Tegal secara umum lebih rendah dibandingkan dengan putih telur ayam ras. Hal ini

diindikasikan dengan rendahnya daya buih telur itik Tegal, yakni $345 \pm 221,30\%$. Di sisi lain, tiris buih telur itik Tegal lebih tinggi dibandingkan dengan telur ayam ras, $8,36 \pm 1,43\%$. Hal ini mengindikasikan kestabilan buih putih telur itik Tegal lebih rendah dibandingkan telur ayam ras. Kondisi ini terutama disebabkan tinggi putih telur itik Tegal lebih tinggi dibandingkan dengan telur ayam ras, yakni $9,69 \pm 1,78$ mm. Di sisi lain, nilai pH putih telur itik Tegal mencapai $9,04 \pm 0,29$. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pH putih telur ayam ras. Persentase berat putih telur itik Tegal terhadap berat telur keseluruhan adalah $33,96 \pm 3,94$ g atau sekitar 53,03% dari berat telur secara keseluruhan. Jika dibandingkan dengan rasio putih telur terhadap berat telur pada ayam ras, rasio ini relatif sama. Nilai volume putih telur itik Tegal yang mengindikasikan kenceran mencapai $40 \pm 3,87$ ml. Kualitas telur itik Tegal yang diekspresikan oleh HU lebih tinggi dibandingkan telur ayam ras, mencapai $101,75 \pm 10,70$.

DAFTAR PUSTAKA

- ALLEONI, A.C.C. dan A.J. ANTUNES. 2004. Albumen foam stability and s-ovalbumin contents in eggs coated with whey protein concentrate. Rev.Bras.Cienc.Avic. Vol 6. No.2. Campinas/Revista Brasileira de Ciencia Avicola – Balbumen foam stability and s-ovalbumin contents in e 4/9/05.
- BUDIMAN, C. 2005. Kajian teoritis sifat termal telur ayam. Seminar Hasil-hasil Penelitian D IPTP, Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- DAVIS, C. dan R. REEVES. 2002. High value opportunities from the chicken egg. A report for Rural Industries Research and Development Corporation. RIRDC Publication No. 02/094.
- ETCHES, R.J. 1996. Production in Poultry. University of Guelph. Cab International, Canada.
- GEORGIA EGG COMMISSION. 2005. Albumen. <http://www.Georgiaeggs.org/pages/albumen.htm>. (4 April 2006).
- HAMIDAH. 2007. Daya dan kestabilan buih putih telur ayam ras pada umur telur dan level penambahan *Cream of Tartar* yang berbeda. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- HARAHAP, D., A. ARBI, D. TAMI, W. AZHARI dan D.T. BANDARO. 1978. Pengaruh Manajemen Terhadap Produksi Telur Itik di Sumatera Barat. Laporan Penelitian. Direktorat Pembinaan dan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Jakarta.
- HEATH, J.L. 1977. Chemical and related osmotic changes in egg albumen during storage. *Poult. Sci.* 56: 822 – 828.
- RHODES, M.B., N. BENNETT dan R.E. FEENEY. 1960. The trypsin and chymotrypsin inhibitors from avian egg white. *J. Biol. Chem.* 235: 1686 – 1693.
- ROMANOFF, A.L. dan A.J. ROMANOFF. 1963. The Avian Egg. 2nd Ed. John Wiley and Sons, New York.
- SCOTT, T.A. dan F.G. Silverside. 2000. The effect of storage and strain of hen on egg quality. *Poult. Sci.* 79: 1725 – 1729.
- STADELMAN, W.J. dan O.J. COTTERILL. 1995. Egg Science and Technology. 4th Ed. Food Products Press. An Imprint of The Haworth Press, Inc., New York.
- WINARNO, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- WINARNO dan KOSWARA. 2002. Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya. M-Brio Press, Bogor.
- ZAKIYURRAHMAN, A. 2006. Sifat fisik dan fungsional telur ayam ras yang disimpan di dalam refrigerator dengan lama penyimpanan dan waktu pre heating yang berbeda. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

DISKUSI

Pertanyaan:

Tulisan hanya eksplorasi, tidak dibandingkan.

Jawaban:

Ya, untuk yang di poster, tetapi di makalah lengkap sudah dibandingkan dengan jenis itik lain.