

**EVALUATION OF PASTEURIZED CHICKEN EGG ON ALBUMEN FOAM,
STABILITY FOAM AND COAGULATION AND
VOLUME OF SPONGE CAKE**

Novia Wahyuana Triawati¹, Imam Thohari², Djalal Rosyidi²,

- ¹⁾ *Student of Animal Product Technology Study Program, Animal Husbandry Faculty,
University of Brawijaya, Malang*
- ²⁾ *Lecturer of Animal Product Technology Study Program, Animal Husbandry Faculty,
University of Brawijaya, Malang*

ABSTRACT

This research was aimed to understand effect of chicken egg pasteurization on foam, stability foam, coagulation and volume of sponge cake during room storage. The method of this research was experiment using randomized block design with two factors and repeated three times. The first factors were with and without egg pasteurization at 60 °C for 3.5 minutes. The second factors were storage time of 0 (T0), 1 (T1), 2 (T2) and 3 (T3) weeks. Data were analyzed by analysis of variance and followed by Duncan's Multiple Range Test. The result showed that egg pasteurization treatment had significant effects ($P < 0.05$) and the room storage time had highly significant effects ($P < 0.01$) on foam, stability foam and volume of sponge cake. The interaction of egg pasteurization and storage time had highly significant effects ($P < 0.01$) on foam, stability foam and volume sponge cake. The highest coagulation time was about 3.10 minutes, but the lowest coagulation power was about 7.80 minutes. The conclusion of this research is egg pasteurization can affect from foam, stability foam and volume cake.

Keywords: egg pasteurization, foam, stability foam, coagulation and volume sponge cake

**EVALUASI SIFAT PUTIH TELUR AYAM PASTEURISASI DITINJAU DARI
DAYA BUIH, STABILITAS BUIH, DAYA KOAGULASI DAN
DAYA KEMBANG SPONGE CAKE**

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan pasteurisasi telur ayam dan waktu simpan terhadap daya buih, stabilitas buih, daya koagulasi dan daya kembang *sponge cake*, mencari perlakuan terbaik pasteurisasi telur ayam dan waktu simpan terhadap daya buih, stabilitas buih, daya koagulasi dan daya kembang *sponge cake*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan laboratorium dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 3 ulangan dan 3 perlakuan. Pengelompokan didasarkan pada pasteurisasi telur dan waktu penyimpanan telur. Faktor pertama adalah perlakuan telur pasteurisasi pada suhu 60 °C selama 3,5 menit. Faktor kedua adalah perlakuan waktu simpan yaitu 0 (T0), 1 (T1), 2 (T2) dan 3 (T3) minggu. Data yang diperoleh dianalisis melalui statistik dengan menggunakan analisis ragam untuk mengetahui perbedaan pengaruh daya buih, stabilitas buih, koagulasi dan daya kembang *sponge cake*. Diantara perlakuan, apabila berpengaruh nyata dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pasteurisasi telur berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya buih, stabilitas buih dan daya kembang *sponge cake*. Waktu simpan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap

daya buih, stabilitas buih dan daya kembang *sponge cake*. Interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya buih, stabilitas buih dan daya kembang *sponge cake*. Daya koagulasi putih telur tertinggi terjadi pada waktu yang cepat sekitar 3,10 menit sedangkan daya koagulasi putih telur terendah terjadi pada waktu yang lama sekitar 7,80 menit. Kesimpulan dari penelitian bahwa perlakuan pasteurisasi telur dapat menurunkan daya buih, stabilitas buih dan daya kembang *sponge cake*.

Keywords: telur pasteurisasi, daya buih, stabilitas buih, koagulasi dan volume sponge cake

PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang bergizi. Muchtadi dan Sugiono (1992) menyatakan bahwa kandungan gizi telur terdiri dari protein (12,8-13,4 %), karbohidrat (0,3-1,0 %), lemak (10,5-11,8 %), vitamin dan mineral. Telur ayam mempunyai tiga bagian utama, yaitu kulit telur (8-11 %), putih telur atau *albumen* (56-61 %) dan kuning telur atau *yolk* (27-32 %). Bagian-bagian telur ayam yang lain adalah selaput cangkang, membran telur (*vitelline*), *keeping germinal*, *kalaza*, dan ruang udara. Baik atau tidak dari sebuah telur ditentukan oleh kualitas telur, yaitu kualitas internal (keadaan *albumen*, keadaan *yolk* dan keadaan *air shell*) dan kualitas eksternal (ukuran telur, warna telur, keutuhan cangkang dan kebersihan cangkang).

Kualitas telur segar tidak dapat dipertahankan dalam waktu yang lama tanpa adanya perlakuan khusus. Lama penyimpanan pada telur akan menentukan kondisi dari telur tersebut. Kualitas telur akan menurun dan mengakibatkan kerusakan pada telur, apabila dilakukan penyimpanan dalam waktu lama. Kerusakan telur tersebut ditandai oleh pecahnya isi telur, sehingga bagian utama di dalam isi telur tercampur (putih telur dan kuning telur).

Telur adalah produk pangan yang tidak mudah tahan lama, oleh karena itu telur perlu dilakukan pengawetan. Cara sederhana yang mudah dilakukan dalam pengawetan telur adalah pasteurisasi seperti yang dikatakan Mulyani, Siregar dan Hintono (2012), pasteurisasi telur mempunyai 2 perlakuan, yaitu pasteurisasi basah dan kering. Pasteurisasi basah dilakukan dengan cara

memasukkan telur ke dalam *waterbath* pada suhu 63 °C selama 3 menit. Pasteurisasi kering dilakukan dengan menggunakan *inkubator* pada suhu 70 °C selama 60 menit.

Putih telur ayam mempunyai kandungan protein yang tinggi. Protein yang terkandung dalam putih telur meliputi *ovomucin*, *globulin*, *ovomukoid* dan *ovalbumin*. Putih telur dibagi menjadi 4 yaitu *outer thin layer*, *outer thick layer*, *inner thin layer* dan *inner thick layer*. Protein putih telur memiliki kemampuan membentuk buih yang berbeda-beda, yaitu pada uji daya buih, stabilitas buih, daya koagulasi dan daya kembang *sponge cake*. Sifat-sifat tersebut akan berubah selama proses penyimpanan. Pembentukan buih pada putih telur dipengaruhi oleh tingkat pengocokan. Pengocokan terlalu lama akan membentuk sedikit buih dibandingkan dengan pengocokan putih telur dalam waktu sebentar (± 5 menit).

Telur dapat dimanfaatkan dalam pengolahan makanan antara lain: *cake*, *mayonnaise* dan telur bubuk. Pada penelitian ini memanfaatkan putih telur untuk membuat *cake*. Keberhasilan pembuatan *cake* adalah pembentukan buih pada putih telur melalui teknik pengocokannya. *Sponge cake* atau kue bolu merupakan produk makanan yang menggunakan bahan baku telur segar dalam jumlah banyak serta menggunakan sedikit *margarine*, tepung terigu, sp (pengembang) dan gula pasir.

Berdasarkan pernyataan di atas maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui pengaruh dari sifat putih telur dalam pembuatan *cake* yaitu daya buih,

stabilitas buih, koagulasi dan daya kembang *sponge cake* terhadap pasteurisasi telur ayam. Masalah yang diharapkan dapat dipecahkan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pasteurisasi telur ayam dan lama simpan terhadap daya buih, stabilitas buih, daya koagulasi dan daya kembang *sponge cake*.

MATERI DAN METODE

Penelitian dimulai bulan Maret sampai dengan bulan April 2013, bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak (THT) Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang dan di rumah Bapak Suhartono jalan Ikan Duyung No. 02, Malang.

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam konsumsi 200 butir dengan berat rata-rata 50-60 g. Bahan-bahan lain yang digunakan untuk pembuatan *sponge cake* adalah tepung terigu, gula pasir, margarine, garam dan air. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, kain, *hand mixer*, gelas ukur, *stop watch* dan termometer. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan *sponge cake* adalah oven *getra*, cetakan, timbangan analitik *mittler toledo*, *hand mixer*, spatula, kuas, lidi dan penggaris

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan Laboratorium dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 3 ulangan 3 perlakuan. Perlakuan didasarkan pada 2 faktor meliputi:

TP = Telur tanpa pasteurisasi

P = Telur pasteurisasi

Waktu penyimpanan (0; 1; 2; 3 minggu)

Prosedur penelitian

Prosedur pasteurisasi telur ayam menurut Abustam (2010) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

1. Menyeleksi telur ayam dengan memilih telur yang bersih, segar dan tidak retak.
2. Pasteurisasi telur menggunakan panci yang diisi dengan air pada suhu 60 °C selama 3,5 menit.
3. Telur yang sudah diseleksi dimasukkan ke dalam panci yang sudah diisi air pada suhu 60 °C selama 3,5 menit.
4. Setelah 3,5 menit telur diangkat dan dikeringkan dengan menggunakan kain kemudian diletakkan pada baskom.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah

1. Pengujian daya buih (Mulyani dkk., 2012).
2. Pengujian kestabilan buih (Stadelman and Cotterill, 1995^a).
3. Pengujian daya koagulasi (Jing *et al.*, 2009).
4. Pengujian daya kembang (Sulistaningsih, 1995).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis melalui statistik dengan menggunakan analisis ragam untuk mengetahui perbedaan pengaruh daya buih, kestabilan buih, koagulasi dan daya kembang *sponge cake*. Diantara perlakuan, apabila berpengaruh nyata dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) (Sastrosupadi, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pasteurisasi dan waktu simpan telur ayam terdapat perbedaan antara telur pasteurisasi dengan telur tanpa pasteurisasi terhadap sifat putih telur yaitu daya buih, stabilitas buih, koagulasi dan daya kembang *sponge cake*.

Uji Daya Buih Putih Telur Pasteurisasi

Hasil analisis ragam menunjukkan

bahwa perlakuan telur tanpa pasteurisasi dan telur pasteurisasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase daya buih putih telur, sedangkan waktu simpan dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase daya buih putih telur. Rata-rata persentase daya buih putih telur dan Uji Jarak Berganda Duncan pada perlakuan pasteurisasi dan waktu simpan dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 rata-rata persentase daya buih putih telur dengan perlakuan TP (telur tanpa pasteurisasi) sebesar 508,28 % lebih tinggi dibandingkan dengan persentase daya buih putih telur dengan perlakuan P (telur pasteurisasi) yaitu sebesar 447,84 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pasteurisasi telur dapat menurunkan persentase volume daya buih putih telur. Telur yang dilakukan penyimpanan lebih lama mengakibatkan putih telur akan semakin encer. Menurut Hou, Singh, Muriana and Stadelmant (1996) menyatakan bahwa pada putih telur encer dapat menghasilkan volume daya buih meningkat dibandingkan dengan putih telur yang lebih kental. Buih terbentuk oleh adanya udara yang terperangkap selama dilakukan pengocokan. Pengocokan putih telur seperti yang dikatakan Yadaf *et al.* (2010), dapat mempengaruhi volume buih putih telur yang relatif stabil. Lowe (1995) menyatakan bahwa semakin sedikit udara terperangkap, buih yang terbentuk semakin lunak sedangkan semakin banyak udara terperangkap, buih yang terbentuk semakin kaku dan kehilangan sifat alirnya. Penurunan persentase daya buih putih telur yang dikatakan oleh Yadaf *et al.* (2010), disebabkan oleh terbukanya ikatan-ikatan pada molekul protein sehingga rantai protein menjadi lebih panjang. Stadelman and Cotterill (1995^a) dalam penelitiannya menyatakan bahwa volume buih yang tinggi diperoleh dari putih telur dengan elastisitas rendah, sebaliknya struktur buih yang stabil dihasilkan dari putih telur yang memiliki elastisitas yang tinggi.

Tabel 1. Rata-rata persentase daya buih putih telur pasteurisasi pada penyimpanan yang berbeda.

Waktu Simpan (minggu)	Perlakuan (%)	
	TP	P
0	445.55 ^y	412.0 ^x
1	444.26 ^y	416.93 ^{xy}
2	563.27 ^z	398.51 ^x
3	580.02 ^z	563.93 ^z
Rata-Rata	508.28 ^b ± 73.49	447.84 ^a ± 77.78

Keterangan : - superskrip a-b pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).
- superskrip x-z pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Persentase volume daya buih putih telur tertinggi diperoleh pada minggu ke- 3 (telur disimpan selama 21 hari) dengan perlakuan telur tanpa pasteurisasi (TP) sebesar 580,02 % dan telur pasteurisasi (P) sebesar 563,93 %, sedangkan persentase daya buih putih telur terendah pada minggu ke- 0 (telur tanpa dilakukan penyimpanan) dengan perlakuan telur tanpa pasteurisasi (TP) sebesar 445,55 % dan telur pasteurisasi (P) sebesar 412,00 %. Semakin lama telur disimpan, maka volume daya buih putih telur cenderung meningkat jika dibandingkan dengan sampel kontrol/ tanpa penyimpanan. Stadelman and Cotterill (1995^a) menyatakan bahwa makin lamanya umur telur mengakibatkan terjadinya ikatan *ovomucin-lysozyme* yang menyebabkan putih telur semakin encer. Pengocokan putih telur encer akan menghasilkan volume daya buih yang tinggi. Salah satu fraksi protein putih telur yaitu *globulin* mempunyai kemampuan memudahkan terbentuknya buih, *ovomucin-lysozyme*, *ovalbumin*. Fraksi protein putih telur lainnya seperti *conalbumin*, *lysozyme*, *ovomucin* dan *ovomucoid* mempunyai kemampuan membuih yang sangat rendah, tetapi interaksi *lysozyme* dan *globulin*

mempunyai peranan penting dalam pembentukan buih (Alleoni *and* Antunes, 2004).

Telur tanpa pasteurisasi dan telur pasteurisasi berpengaruh terhadap rata-rata persentase daya buih putih telur. Telur tanpa pasteurisasi (TP) lebih baik dibandingkan dengan telur pasteurisasi (P) yang dapat menurunkan persentase daya buih. Waktu simpan berpengaruh terhadap rata-rata persentase volume daya buih putih telur, dimana semakin lama telur disimpan yaitu pada minggu ke- 3 (telur disimpan 21 hari) maka semakin tinggi pula persentase volume daya buih putih telur. Menurut Tanner, Tobias, Samuel, Yoqing, Veara, Liping *and* Ales (2000) faktor yang mempengaruhi daya buih protein adalah nilai pH, konsentrasi protein dan *whipping aids*. Sukrosa dengan konsentrasi 20 % digunakan untuk melindungi putih telur selama pasteurisasi dan pengeringan (Tanner *et al.*, 2000).

Uji Stabilitas Buih Telur Pasteurisasi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan telur tanpa pasteurisasi dan telur pasteurisasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase stabilitas buih putih telur, sedangkan waktu simpan dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase stabilitas buih putih telur. Rata-rata persentase stabilitas buih putih telur dan Uji Jarak Berganda Duncan pada perlakuan pasteurisasi dan waktu simpan dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 menyatakan bahwa rata-rata persentase daya buih putih telur dengan perlakuan TP (telur tanpa pasteurisasi) sebesar 96,08 % lebih tinggi daripada dengan perlakuan P (telur pasteurisasi) yaitu sebesar 89,67 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa telur pasteurisasi dapat menurunkan persentase stabilitas buih putih telur, penurunan stabilitas buih putih telur seperti yang dikatakan Abustam (2010) telur yang dilakukan pasteurisasi pada suhu dibawah

titik didih akan mengalami proses *avidin* yang terdenaturasi sehingga tidak dapat mengikat *biotin*. Dampak yang terjadi apabila tidak dapat mengikat *biotin* mengakibatkan tekstur putih telur akan lebih encer untuk telur pasteurisasi dibandingkan dengan tanpa pasteurisasi/ sampel kontrol.

Tabel 2. Rata-rata persentase stabilitas buih putih telur pasteurisasi pada penyimpanan yang berbeda

Waktu Simpan (Minggu)	Perlakuan (%)	
	TP	P
0	97.88 ^y	90.83 ^x
1	96.55 ^y	91.48 ^x
2	99.09 ^y	88.94 ^x
3	90.81 ^x	87.05 ^x
Rata-Rata	96.08 ^b ± 3.66	89.57 ^a ± 2.00

Keterangan : - superskrip a-b pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

- superskrip x-y pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Menurut Stadelman *and* Cotteril (1997^b), struktur buih yang stabil umumnya dihasilkan dari putih telur yang mempunyai elastisitas tinggi, sebaliknya volume buih yang tinggi diperoleh dari putih telur dengan elastisitas rendah. Pemanasan telur yang tinggi yaitu 60-65 °C akan mengurangi kestabilan buih putih telur (Stadelman *and* Cotteril, 1997^b).

Waktu simpan berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata persentase stabilitas buih putih telur dimana nilai persentase stabilitas buih tertinggi pada minggu ke- 0 (tanpa dilakukan penyimpanan) dengan perlakuan telur tanpa pasteurisasi (TP) sebesar 97,88 % dan telur pasteurisasi (P) sebesar 90,83 %. Sedangkan persentase stabilitas buih putih telur terendah pada minggu ke- 3 (telur disimpan 21 hari) dengan perlakuan telur tanpa pasteurisasi (TP) sebesar 90,81% dan telur pasteurisasi (P)

sebesar 87,05 %. Hal ini dikarenakan kandungan air pada putih telur lebih banyak dibandingkan dengan bagian lainnya sehingga penyimpanan putih telur tidak bisa bertahan lama (Romanoff *and* Romanoff, 1993). Kerusakan tersebut ditemukan pada jala-jala *ovomucin* yang berfungsi sebagai pembentuk struktur putih telur (Stadelman *and* Cotterill, 1995^a). Kerusakan jala-jala *ovomucin* mengakibatkan air dari protein putih telur akan keluar dan putih telur menjadi encer (Heath, 1997). Semakin encer putih telur maka tirsan buih yang dihasilkan semakin tinggi (Silverside *and* Budgell, 2004). Kestabilan buih berbanding terbalik dengan tirsan buih. Kestabilan buih yang tinggi dicirikan oleh rendahnya tirsan buih dan kestabilan buih yang rendah dicirikan oleh tingginya tirsan buih (Kurniawan, 1991).

Umur telur semakin lama dilakukan penyimpanan akan menurunkan kualitas telur karena terjadi penguapan CO₂ dan H₂O. Menurut Heath (1977) selama penyimpanan terjadi penguapan CO₂ dan H₂O yang menyebabkan serabut protein yang membentuk jala di dalam putih telur yaitu *ovomucin* akan berubah strukturnya dan pecah sehingga air dari protein putih telur mengakibatkan protein putih telur tidak mampu mengikat udara. Perubahan-perubahan yang terjadi selama penyimpanan telur adalah kehilangan bobot, penambahan ukuran ruang udara, bercak-bercak pada permukaan kerabang telur, perubahan cita rasa, kehilangan CO₂ dan kenaikan pH (Buckle, Edward, Fleet *and* Wotton, 2007). Waktu penyimpanan yang semakin lama menyebabkan pori-pori semakin besar dan rusaknya lapisan mukosa, pada air, gas dan bakteri lebih mudah melewati kerabang tanpa ada yang menghalangi, sehingga penurunan kualitas dan kesegaran telur semakin cepat terjadi (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

Interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap telur tanpa pasteurisasi, telur pasteurisasi dan waktu simpan. Telur tanpa pasteurisasi (TP) dapat mempertinggi

nilai persentase stabilitas buih putih telur dibandingkan dengan telur pasteurisasi (P) seperti yang dikatakan Campbell, Raikos *and* Euston (2005), telur pasteurisasi mengakibatkan tekstur putih telur menjadi lebih encer sehingga menghasilkan tirsan buih dalam jumlah yang banyak tetapi stabilitas buihnya rendah. Persentase stabilitas buih putih telur tertinggi terjadi pada minggu ke- 0. Penelitian yang dilakukan para ahli, Haryoto (1996), Rasyaf (1991) dan Riyanto (2001) kerusakan isi telur disebabkan adanya CO₂ yang terkandung di dalamnya sudah banyak yang keluar, sehingga derajat keasaman meningkat.

Uji Daya Koagulasi Putih Telur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan telur tanpa pasteurisasi, telur pasteurisasi dan waktu simpan berpengaruh terhadap daya koagulasi putih telur. Rata-rata daya koagulasi putih telur pada perlakuan pasteurisasi dan waktu simpan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata daya koagulasi putih telur pasteurisasi dengan suhu 40 – 45 C

Perlakuan	Waktu Simpan (minggu)	Kelompok/Ulangan		
		U1	U2	U3
TP	T0	2.10	13.60	4.90
	T1	2.00	12.90	8.50
	T2	13.00	3.00	1.20
	T3	10.80	5.50	4.00
P	T0	5.30	2.50	1.50
	T1	2.90	9.10	10.50
	T2	10.10	2.00	4.00
	T3	1.00	7.00	3.50
Rata-rata		5.9±4.7	6.9±4.5	4.7±3.2

Hasil penelitian menunjukkan bahwa koagulasi putih telur tertinggi terjadi pada waktu 3,10 menit yaitu pada telur pasteurisasi

(P) dan telur tanpa dilakukan penyimpanan. Menurut Jing *et al.* (2009), penurunan koagulasi putih telur mengakibatkan denaturasi protein meningkat dan membutuhkan waktu yang lama untuk membentuk gel pada putih telur. Jing *et al.* (2009) menyatakan bahwa konsentrasi terbesar dalam lapisan putih telur adalah *ovomucin*. *Mucin* berperan dalam proses koagulasi. Kalaza mempunyai kandungan mucin yang tinggi dan mempunyai daya tahan terhadap penggumpalan. Putih telur dilakukan perebusan kemudian berubah bentuk menjadi gumpalan. Gumpalan-gumpalan tersebut terbentuk pada suhu sekitar 60 °C dalam waktu kurang lebih 30 menit.

Koagulasi rendah terjadi pada waktu yang relatif lama yaitu 7,80 menit sehingga protein yang terdenaturasi dalam jumlah banyak sedangkan koagulasi tinggi terjadi pada waktu yang relatif cepat yaitu 3,10 menit sehingga protein yang terdenaturasi sedikit, hal ini dapat dilihat pada Gambar 1. Dikatakan oleh Suryati, Budiman dan Wulandari (2009) bahwa lama perebusan sekitar 15 menit mengakibatkan putih telur mengalami denaturasi dalam jumlah sedikit, penetrasi air rebusan juga rendah dibandingkan dengan lama perebusan lebih dari 15 menit menandakan putih telur akan terdenaturasi lebih banyak. Protein yang terdenaturasi lebih banyak membuat peningkatan pada kadar air dalam putih telur, sehingga proses pembusukkan yang ditimbulkan oleh bakteri dan proses kimia dipercepat. Putih telur yang mengalami perebusan selama 20 menit dengan suhu 100 °C memiliki daya simpan 1,5 - 3 hari (Romanoff *and* Romanoff, 1993).

Koagulasi berpengaruh terhadap pengentalan dan pengembangan adonan cake. Pengentalan adonan *cake* terjadi ketika dilakukan penambahan tepung terigu ke dalam adonan *cake* yang mengakibatkan volume *cake* menjadi bertambah. Penambahan volume *cake* dipengaruhi oleh adanya proses gelatinisasi pati yang

terkandung dalam tepung terigu. Menurut Nagao, Imari, Sato, Kanbe, Kaneko *and* Otsubo yang disitasi dari Choi, Harris *and* Byung-Kee (2012) tepung terigu apabila ditambah dengan air akan mengembang, hal ini dikarenakan adanya kandungan gluten. Gluten merupakan protein yang menggumpal yang memiliki zat elastis sehingga mampu menyerap gas CO₂ ketika dilakukan pencocokan.

Interaksi waktu simpan telur dan pasteurisasi telur berpengaruh terhadap koagulasi putih telur. Semakin lama telur pasteurisasi dilakukan penyimpanan maka putih telur akan kental sehingga koagulasi tertinggi terjadi pada waktu yang relatif cepat yaitu sekitar 3,10 menit. Waktu tersebut menandakan bahwa denaturasi protein yang terjadi sedikit. Menurut Belitz *and* Grosch (2009), denaturasi secara umum mempunyai sifat *reversible* ketikat rantai peptide distabilkan dalam keadaan yang tidak terikat oleh agen denaturasi yaitu protein telur selama mengalami perebusan. Winarno dan Koswara (2002) menyatakan bahwa endapan yang terjadi pada proses koagulasi menunjukkan bahwa endapan tersebut masih bersifat sebagai protein, hanya saja telah terjadi perubahan *tersier* ataupun *kuartener* sehingga protein tersebut mengendap. Perubahan struktur *tersier* putih telur tidak dapat diubah kembali ke bentuk semula, hal ini bisa dilihat dari tidaknya larutan endapan putih telur ke dalam air. Protein yang tercampur oleh senyawa logam berat akan terdenaturasi. Koagulasi (penggumpalan) protein dimulai ketika suhu mencapai 74 °C dan berpengaruh terhadap struktur produk rerotian, sedangkan penguapan air dari adonan yang dipanaskan dalam oven akan membuat produk akhir menjadi lebih kering dan lebih ringan daripada adonan awal (Buckle *et al.*, 2007).

Uji Daya Kembang *sponge cake*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan telur tanpa pasteurisasi dan telur pasteurisasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase daya kembang *sponge cake*, sedangkan waktu simpan dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase daya kembang *sponge cake*. Rata-rata persentase daya kembang *sponge cake* dan Uji Jarak Berganda Duncan pada perlakuan pasteurisasi dan waktu simpan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata persentase volume daya kembang *sponge cake* terhadap telur pasteurisasi pada penyimpanan yang berbeda

Waktu Simpan (minggu)	Perlakuan (%)	
	TP	P
0	98.63 ^z	84.57 ^z
1	80.33 ^z	60.28 ^y
2	54.73 ^x	58.71 ^y
3	57.46 ^y	51.97 ^x
Rata-Rata	72.79 ^b ± 20.70	63.88 ^a ± 14.25

Keterangan : - superskrip a-b pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).
- superskrip x-z pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Tabel 3 menyatakan bahwa rata-rata persentase daya kembang *sponge cake* dengan perlakuan telur tanpa pasteurisasi (TP) sebesar 72,79 % lebih tinggi daripada dengan perlakuan telur pasteurisasi (P) yaitu sebesar 63,68 %. Campbell *et al.* (2005) menyatakan bahwa pasteurisasi telur mengakibatkan putih telur menjadi lebih kental sehingga volume daya buih rendah, sedangkan perlakuan tanpa pasteurisasi mengakibatkan putih telur menjadi lebih encer dan volume daya buih lebih besar. Hal ini dikarenakan telur dapat menghasilkan udara yang berbentuk busa dalam jumlah besar pada putih telur tanpa pasteurisasi dengan tujuan untuk mengembangkan *batter* (adonan) yang akan dimasukkan ke oven.

Menurut Campbell *et al.* (2005), busa dalam telur menghasilkan udara dan bersatu dengan adonan yang akan dipanggang. Sifat pembentukan dan kestabilan buih berperan penting dalam adonan kue karena mempengaruhi kekokohan struktur kue yang dihasilkan. Pemanasan adonan kue mengakibatkan udara dalam sel memuai dan putih telur yang menyelubunginya meregang. Volume dan kestabilan buih yang bagus diperlukan agar kue yang dihasilkan mempunyai struktur dan tekstur yang bagus. Buih yang kurang stabil tidak dapat mendukung pengembangan kue secara maksimal (Akesowan, 2007).

Waktu simpan telur berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan persentase daya kembang *sponge cake*. Penurunan persentase daya kembang terjadi pada minggu ke – 3 (telur disimpan 21 hari) dengan perlakuan telur tanpa pasteurisasi (TP) sebesar 57,46 % dan perlakuan telur pasteurisasi sebesar 51,97 % seperti yang dikatakan Buckle *et al.* (2007), keberhasilan pengembangan adonan kue ditentukan oleh volume dan kestabilan buih putih telur. Faktor yang mempengaruhi volume dan kestabilan buih adalah umur telur. Semakin lama umur telur, maka volume dan kestabilan buih putih telur semakin menurun. Suhu telur juga mempengaruhi kemampuan putih telur dalam pembentukan buih (Ikeme, 2008).

Interaksi antara perlakuan pasteurisasi telur dengan waktu simpan telur berpengaruh sangat nyata terhadap volume daya kembang *sponge cake*. Telur dapat menghasilkan udara yang berbentuk busa dalam jumlah besar pada putih telur tanpa pasteurisasi dengan tujuan untuk mengembangkan *batter* (adonan) yang akan dimasukkan ke oven hal ini sependapat dengan Vaclavik and Christian (2008), yaitu busa yang tinggi dihasilkan oleh telur tanpa pasteurisasi dengan menggunakan telur tanpa dilakukan penyimpanan. Semakin lama umur telur dilakukan penyimpanan maka volume dan kestabilan buih putih telur semakin menurun,

sedangkan untuk pengembangan adonan *cake* membutuhkan buih stabil sehingga menghasilkan tekstur adonan yang lembut. Pengembangan *cake* selain dipengaruhi adanya pengocokan putih telur juga dipengaruhi oleh penambahan tepung terigu. Nagao, Imari, Sato, Kanbe, Kaneko and Otsubo yang disitasi dari Choi, Harris and Byung-Kee (2012) menyatakan bahwa tepung terigu apabila ditambah dengan air akan mengembang, hal ini dikarenakan adanya kandungan gluten. Gluten merupakan protein yang menggumpal yang memiliki zat elastis sehingga mampu menyerap gas CO₂ ketika dilakukan pengocokan. Peningkatan tekanan udara ini akan memperbesar dinding sel, sehingga produk akan mengembang. Struktur adonan *cake* terbentuk dari penggumpalan (koagulasi) protein pada telur dan terigu serta gelatinisasi pati. Tekstur akhir adonan sangat tergantung pada jumlah dan distribusi sel yang dibentuk dalam adonan.

KESIMPULAN

Perlakuan pasteurisasi telur dapat menurunkan persentase daya buih, stabilitas buih, dan daya kembang *sponge cake* tetapi dapat meningkatkan daya koagulasi. Perlakuan terbaik terjadi pada telur tanpa pasteurisasi (P0) dengan persentase daya buih sebesar 508,28; persentase stabilitas buih sebesar 96,08; persentase daya kembang *sponge cake* sebesar 72,79.

SARAN

Diharapkan ada penelitian lanjutan tentang telur ayam pasteurisasi dan waktu simpan ditinjau dari kandungan mikroba terhadap daya kembang *sponge cake*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 2010. Karakteristik Putih Telur Itik Tegal. Tekno Pangan dan Agroindustri, 1 (8)
- Akesowan, A. 2007. *Effect of a Konjac flour/soy protein isolate mixture on reduced-fat, added water chiffon cakes*. *AU Journal of Technology*, 11 (1): 23-27
- Alleoni, A. C. C and A. J. Antunes. 2004. Albumen foam stability and s-ovalbumin contents in eggs coated with whey protein concentrate. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 2 (6). Campinas. Revista Brasileira de Ciencia Avicola
- Belitz HD, Grosch W, and Schieberle P. 2009. *Food Chemistry* 4th Revised and Extended ed. Springer-Verlag Heidelberg, Berlin
- Buckle, K. A, R. A. Edward, G. H. Fleet and M. Wootton. 2007. *Food Science*. Penerjemah: Purnomo & Adiono Jakarta: UI Press
- Campbell, L., Raikos, V and Euston, S. R. 2005. *Heat Stability and emulsifying ability of whole egg and egg yolk as related to heat treatment*. *Food Hydrocolloids*, 19: 533-539
- Choi HW, T Harris, and Byung-Kee. 2012. Improvement of Sponge Cake Baking Test Procedure for Simple and Reliable Estimation of Soft White Wheat Quality. *AACC International, Inc* 89 (2)
- Goetz, J and P Koehler,. 2005. Study of the thermal denaturation of selected proteins of whey and egg by low resolution NMR. *Food science and Technology* 38: 501-512
- Haryoto. 1996. *Pengawetan Telur Segar*. Yogyakarta: Kanisius

- Heath, J. L. 1997. Expansion and contraction characteristic of albumen and yolk. *Poultry Sci.* 64: 1098-1105
- Hou, H., R. K. Singh, P. M. Muriana and W. J. Stadelmant. 1996. Pasteurization Of Intact Shell Egg. *Food Microbiol.* 13: 93 - 101
- Ikeme, A. I. 2008. *Poly-functional Egg: How can it be replaced? Inagural Lecture of the University of Nigeria*
- Jing, H. M. Yap, P. Y.Y. Wong and D. D. Kitts. 2009. Comparison of Pysicochemical and inulin Maillard Reaction Products: *Food Bioprocess Tech.* 11: 269-279
- Kurniawan, I. 1991. Pengaruh penambahan asam atau garam asam terhadap daya dan kestabilan buih putih telur itik Tegal umur satu dan empat belas hari. SKRIPSI. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Lowe. 1995. *Experimental cookery.* 4. ed. New York: John Wiley & Sons, 1995. 573p
- Muchtadi dan Sugiono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Depdikbud Jendral Pendidikan PAU Pangan dan Gizi. Bogor: IPB
- Mulyani, R. F. Siregar dan A. Hintono. 2012. Perubahan Sifat Fungsional Telur Ayam Ras Pasca Pasteurisasi. *Animal Agriculture Journal*, 1.(1)
- Rasyaf, M. 1991. *Pengelolaan Produksi Telur.* Yogyakarta: Kanisius
- Riyanto, A. 2001. *Suksesan Menetaskan Telur Ayam.* Jakarta: Andromedia Pustaka
- Romanoff, A. L and A. Romanoff. 1993. *The Avian Egg.* John Wiley and Sons Inc., New York
- Sastrosupadi, A. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian.* Kanisius: Yogyakarta
- Silverside F. G and K. Budgell. 2004. The effect of storage and strain of hen on egg quality. *J. Poultry Sci.* 79: 1725-1729
- Stadelman, W. F and O. J. Cotterill. 1995^a. *Egg Science and Technology.* 4th Edition. *Food Products Press., An Imprint of the Haworth Press, Inc., New York.*
- 1997^b. *Egg Science and Technology.* The AVI Publ., Co., Inc., Westport
- Sulistaningsih. 1995. Pembuatan dan Optimasi Formula Roti Tawar dan Roti Manis Skala Kecil. SKRIPSI. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Suryati T, Budiman, Z dan Wulandari. 2009. Suplementasi Tepung Putih Telur untuk Memperbaiki Nilai Nutrisi *Snack* Ekstrusi Berbahan *Grits* Jagung. *Media Peternakan*, 32.(3):179-184 ISSN 0126-0472 Terakreditasi B SK Dikti No. 43/DIKTI/Kep/2008
- Tanner Robert D., Tobias P, Samuel K, Yoqing D, Veara L, Liping D and Ales P. 2000. Effect of Protein Denaturation on Void Fraction in Foam Separation Column. *Applied Biochemistry and Biotechnology* 84-86
- Vaclavik, V. A and E. W Christian. 2008. *Essential of Food Science, 3rd.ed.* The University of Texas South Western Medical Center at Dallas: Springer
- Winarno, F. G dan S. Koswara. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan Dan Pengolahannya.* M- Biro Press. Bogor

Yadaf, A. S, E Shenga, dan R. P Singh,.
2010. *Effect Of Pasteurization Of
Shell Egg On Its Quality
Characteristics Under Ambient
Storage*. J Food Sci Technol (July-
August 2010), 47 (4) : 420-425 DOI :
10. 1007/s 13197-010-0069-2