

**PENGARUH WADAH DAN LAMA PENYIMPANAN
TERHADAP KUALITAS TELUR AYAM RAS**

SKRIPSI

**OLEH
RAHMAT HARYANTO**



27-7-2007
Fak. Peternakan
1 ekz.
Hadiah
88
37323

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2007

**PENGARUH WADAH DAN LAMA PENYIMPANAN
TERHADAP KUALITAS TELUR AYAM RAS**

SKRIPSI

OLEH

RAHMAT HARYANTO
I 111 00 028

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2007

Judul Penelitian : Pengaruh Wadah dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Telur Ayam Ras

Nama : Rahmat Haryanto

Stambuk : I 111 00 028

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :



Dr. Ir. Wempie Pakiding, M.Sc
Pembimbing Utama



Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc
Pembimbing Anggota

Mengetahui :



Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc
Dekan Fakultas Peternakan



Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan Produksi Ternak

Tanggal Lulus : 26 Juni 2007

SUMMARY

RAHMAT HARYANTO. Effect of Storage Place and Duration of Storage on Poultry Egg Quality. Supervision by WEMPIE PAKIDING and Co-supervision by RATMAWATI MALAKA.

Egg is one of the domestic animal commodity used as animal protein resources. However the egg is influence by environment. Fresh eggs have a sheaf life and therefore than the egg freshness is mainly will decrease for a long keep carrying. The decreasing of egg freshness is mainly caused by both of environment condition and microbe contamination from out side of the egg.

The experiment aimed to know the influence of place and duration of storage on quality of poultry egg. The research was conducted from January to February 2007 at Animal Product Technology Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University, Makassar.

The material used in this research was 128 poultry eggs and this eggs collected in Laboratory of Poultry Production, faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University. The research was carried out with two factors of treatment,. The first is storage place type (carton egg tray, plastic egg tray, carton box and bucket) and the other is duration of storages (3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, end 24 days). The parameters measured were egg weight, air shell depth, shell percentage, yolk position, yolk percentage, yolk index, albumen percentage and albumen index. The data gained were analyzed with Randomized Complete Design of factorial pattern 4 x 8 with 4 replications. If the treatments showing significantly different then the analyzing was continued with Least Significant Difference Test.

The results of this research indicated that the storage place types are not affect the quality of poultry egg, except for carton egg tray can minimizing air shell depth rate if compared with the others. The egg quality decreased continuously during the experiment showing significant different during the duration storage treatments. After eggs storage for 24 days, the eggs is still be competent to be consumptive and including in grade B and according to Standar Nasional Indonesia (SNI) the egg are categorized in criteria II.

RINGKASAN

Rahmat Haryanto (I 111 00 028). Pengaruh Wadah dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Telur Ayam Ras. Di bawah bimbingan **Wempie Pakiding** sebagai pembimbing utama dan **Ratmawati Malaka** sebagai pembimbing Anggota.

Telur adalah salah satu komoditi peternakan sebagai sumber protein hewani, namun telur mudah dipengaruhi oleh lingkungan. Telur segar mempunyai daya simpan yang pendek, makin lama penyimpanan telur maka kesegarannya semakin menurun. Penurunan kesegaran telur terutama disebabkan oleh adanya kondisi lingkungan dan dapat dipengaruhi oleh kontaminasi mikroba luar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh wadah dan lama penyimpanan terhadap kualitas telur ayam ras. Dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2007, bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi penelitian yang digunakan adalah 128 butir telur ayam ras petelur yang diperoleh dari Laboratorium Ilmu Produksi Ternak Unggas, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental dengan menerapkan dua perlakuan. Faktor pertama yaitu jenis wadah (nampan telur bahan karton, nampan telur bahan plastik, kardus dan baskom) dan lama penyimpanan (3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, dan 24 hari). Parameter pengamatan yang dilakukan antara lain penurunan berat telur, kedalaman rongga udara, persentase kerabang, pergeseran posisi kuning telur, persentase kuning telur, indeks kuning telur, persentase putih telur dan indeks putih telur. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 8 dengan 4 kali ulangan. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua jenis wadah penyimpanan tidak berpengaruh terhadap kualitas telur, kecuali untuk nampan telur bahan karton yang dapat memperkecil tingkat kedalaman rongga udara dibandingkan jenis wadah lainnya. Kualitas telur semakin menurun akibat pengaruh yang nyata terhadap faktor lama penyimpanan. Setelah telur disimpan selama 24 hari, telur ayam ras yang diteliti masih layak untuk dikonsumsi dan tergolong kualitas B dan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) masuk dalam kriteria mutu II.

Suka dan duka telah kami jalani selama masa studi hingga penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, maka perkenankan kami menghaturkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang selama ini telah membimbing dan mendampingi kami selama masa penyelesaian studi kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, bapak Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc selaku Ketua Jurusan Produksi Ternak, ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Sahari Banong, M.Sc selaku penasihat akademik dan seluruh staf dosen yang telah memberikan sesuatu berharga yang akan menjadi bekal dimasaku yang akan datang. *“Segala kebaikan dan ketulusan hatimu akan selalu kukenang”*
2. Saudara-saudariku Gempar 2000; Ahsin, Cahyadi, Tigor, Ismail, Muhlis, Dede, Nawal, Oceng, Ani, Pipit, Nirma, Hasni, Atmo, Kadar, Aco, Ucok, Adnan, Indri, Ida, Taty, Vita, Mila, Dj, Arni, Pitto, Cuttang dan saudara saudariku yang tak dapat kusebut satu persatu. Terima kasih atas persaudaraan dan kebersamaan serta segala maha karya untukku. *“Kan kujadikan kau kenangan yang terindah dalam hidupku, namun takkan mudah bagiku meninggalkan jejak hidupku yang telah terukir abadi sebagai kenangan yang terindah”*
3. Kanda-kanda senior atas segala bimbingan dan panutan yang telah diberikan dalam perjalanan kami. Adik-adik junior atas persaudaraan dan keceriaan yang kita jalani bersama *“Keberadaanmu dalam kisahku tunjukkan aku bahagia dan kehadiranmu menyempurnakan akhir cerita ini”*.
4. Semua pihak yang namanya tidak dapat kusebutkan satu persatu.

Penulis menyadari keterbatasan yang dimiliki sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik sangat diperlukan demi kesempurnaan skripsi ini dan kiranya dengan keberadaan skripsi ini mudah-mudahan dapat memberi manfaat bagi kita semua, terutama bagi penulis semoga dapat bernilai ibadah disisi-Nya, Amin.

Makassar, Juni 2007

RAHMAT HARYANTO

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Struktur dan Kandungan Nilai Gizi Telur Ayam Secara Umum	3
Kualitas Telur Ayam Ras.....	3
Lama Penyimpanan	8
Wadah Penyimpanan	9
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat penelitian	11
Materi Penelitian	11
Metode Penelitian.....	11
Analisis Data	14
HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Penurunan Berat Telur	16
B. Persentase Kerabang.....	18

C. Kedalaman Rongga Udara.....	19
D. Pergeseran Posisi Kuning Telur	21
E. Persentase Kuning Telur.....	23
F. Indeks Kuning Telur	25
G. Persentase Putih Telur.....	27
H. Indeks Putih Telur	29
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	31
Saran.....	31
TINJAUAN PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Persyaratan Tingkatan Mutu Telur Ayam Konsumsi Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3926-1995)	7
2.	Rata-Rata Penurunan Berat Telur (g) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan	16
3.	Rata-Rata Persentase Kerabang Telur Ayam Ras (%) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	18
4.	Rata-Rata Kedalaman Rongga Udara Telur Ayam Ras (mm) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	19
5.	Rata-Rata Pergeseran Posisi Kuning Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	22
6.	Rata-Rata Persentase Kuning Telur Ayam Ras (%) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	23
7.	Rata-Rata Indeks Kuning Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan	25
8.	Rata-Rata Persentase Putih Telur Ayam Ras (%) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	27
9.	Rata-Rata Indeks Putih Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Analisa Ragam Penurunan Berat Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	34
2.	Analisa Ragam Persentase Kerabang Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	37
3.	Analisa Ragam Kedalaman Rongga Udara Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	39
4.	Analisa Ragam Pergeseran Posisi Kuning Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	42
5.	Analisa Ragam Persentase Kuning Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	45
6.	Analisa Ragam Indeks Kuning Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	48
7.	Analisa Ragam Persentase Putih Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.....	51
8.	Analisa Ragam Indeks Putih Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan	54



PENDAHULUAN

Salah satu komoditi peternakan sebagai sumber protein hewani adalah telur. Telur merupakan produk peternakan yang memberikan sumbangan besar bagi tercapainya kecukupan gizi masyarakat. Dari sebutir telur didapatkan gizi yang cukup sempurna karena mengandung zat-zat gizi yang lengkap dan mudah dicerna.

Telur mempunyai kelemahan yang berhubungan dengan struktur dan karakteristik dari sifat telur itu sendiri. Telur dapat mengalami penurunan kualitas penyimpanan, baik oleh proses fisik maupun oleh mikroba atau bakteri pembusuk. Semakin lama waktu penyimpanan akan mengakibatkan terjadinya banyak penguapan cairan di dalam telur dan menyebabkan turunnya kualitas atau mutu telur tersebut. Mutu telur merupakan hal yang sangat penting karena berkaitan erat dengan preferensi konsumen. Kemungkinan penurunan mutu bukan hanya disebabkan oleh faktor lamanya waktu penyimpanan, tetapi juga disebabkan oleh faktor penanganan.

Telur segar mempunyai daya simpan yang pendek, makin lama penyimpanan telur maka kesegarannya semakin menurun. Penurunan kesegaran telur terutama disebabkan oleh adanya kondisi lingkungan seperti suhu lingkungan yang terlalu panas, ventilasi yang buruk dan kelembaban udara yang kurang dan hal ini sangat dipengaruhi oleh kondisi wadah penyimpanan. Selain itu, kesegaran telur dapat dipengaruhi oleh kontaminasi mikroba luar yang masuk melalui pori-pori kerabang kemudian merusak isi telur dan menimbulkan bau busuk.

Penurunan kualitas telur dapat terjadi baik pada bagian dalam maupun luar telur. Umumnya penampilan luar lebih mudah dilihat. Perubahan kualitas dari luar antara lain terjadinya penurunan berat telur, timbul bercak pada kerabang ataupun kerabang menjadi retak, sedangkan perubahan bagian dalam telur yang dapat terjadi antara lain letak kuning telur bergeser, putih telur lebih encer dan terdapat noda pada isi telur.

Dalam skala rumah tangga telur yang sudah dibeli kadang-kadang tidak langsung dikonsumsi tetapi disimpan dalam jangka waktu tertentu dalam suatu wadah untuk menghindari penurunan kualitasnya. Oleh karena itu perlu dilakukan pengamatan tentang pengaruh wadah dan lama penyimpanan terhadap kualitas telur ayam ras.

Kualitas telur dapat mengalami kemunduran selama penyimpanan namun dapat dipertahankan lebih lama jika disimpan di tempat atau wadah yang tepat dalam jangka waktu tertentu. Oleh karena itu perlu diketahui wadah dan lama penyimpanan yang tepat agar telur dapat bertahan lama, layak dikonsumsi dan tetap berkualitas baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh wadah dan lama penyimpanan terhadap kualitas telur ayam ras. Kegunaannya untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai wadah dan lama penyimpanan terbaik dalam menjaga kualitas telur ayam ras sehingga dapat bertahan lama dan layak dikonsumsi.



TINJAUAN PUSTAKA

Struktur dan Kandungan Nilai Gizi Telur Ayam Secara Umum

Menurut Djanah (1990) setiap telur mempunyai struktur yang sama, terdiri dari tiga komponen utama, yaitu :

1. Kulit telur (*egg shell*) sekitar 11% dari total berat telur.
2. Putih telur (*albumen*) sekitar 57% dari total berat telur.
3. Kuning telur (*yolk*) sekitar 32% dari total berat telur.

Sudaryani (2003) menyatakan bahwa telur merupakan kapsul alami yang padat dengan gizi dan lengkap susunanya. Telur merupakan bahan pangan yang hampir sempurna karena mengandung zat-zat gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral dengan jumlah seimbang (Marliyati, Sulaeman dan Anwar, 1992).

Kualitas Telur Ayam Ras

Kualitas telur dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu kualitas telur bagian luar dan kualitas telur bagian dalam. Kualitas telur bagian luar meliputi bentuk, warna, tekstur, keutuhan dan kebersihan kerabang, sedangkan kualitas telur bagian dalam meliputi kekentalan putih telur, warna kuning telur, posisi kuning telur serta ada tidaknya bintik darah pada kuning telur dan putih telur (Sarwono, 1994). Lebih lanjut dikemukakan bahwa mutu telur sangat ditentukan oleh penampakan kerabang rongga udara, putih telur dan kuning telur.

Faktor-faktor yang mempengaruhi besar telur antara lain bangsa (*breed*), genetik, umur induk ayam, tingkatan dewasa kelamin, obat-obatan, makanan yang diberikan dan manajemen pemeliharaan. Faktor makanan yang mempengaruhi besar telur adalah kandungan protein (asam linoleat dan asam amino) yang cukup dalam pakan (Wahyu, 1978; Anggorodi, 1985).

Menurut Winarno (1993), klasifikasi telur dibagi atas empat kualitas, yaitu :

- Kualitas AA

Kulit telur untuk kualitas ini harus bersih, tidak retak atau berkerut, bentuk kulit normal dan halus. Rongga udara di dalam telur sepanjang 0,32 cm. Rongga udara berada di bagian tumpul dan tidak bergerak-gerak. Putih telur harus bersih dan encer. Kuning telurnya bersih dan tanpa kotoran.

- Kualitas A

Kulit telur juga harus bersih, tidak retak atau berkerut, mulus dan normal. Rongga udara 0,48 cm dan terdapat bagian tumpul dari telur. Putih telur bersih dan agak encer. Kuning telur normal dan bersih.

- Kualitas B

Kulit telur bersih, tidak pecah/retak dan agak tidak normal, misalnya sedikit lonjong. Rongga udara sebesar 0,95 cm. Putih telur bersih dan lebih encer. Kuning telur normal tetapi ada bercak yang normal.

- Kualitas C

Kulit telur bersih dan sedikit kotor, kulit tidak normal. Rongga udara sebesar 0,95 cm. Putih telur sudah encer, ada telur yang berbentuk tidak normal. Kuning telur sudah mengandung bercak-bercak, bentuk telur tidak normal atau pipih.

Berat dan bentuk telur ayam ras relatif lebih besar dibandingkan dengan telur ayam buras. Telur ayam ras yang normal mempunyai berat 57,6 g per butir dengan volume sebesar 63 cc (Rasyaf, 2004). Bentuk telur dipengaruhi oleh bentuk *oviduct* pada masing-masing induk ayam, sehingga bentuk telur yang dihasilkan akan berbeda pula. Bentuk telur biasanya dinyatakan dengan suatu ukuran indeks bentuk atau *shape index* yaitu perbandingan (dalam persen) antara ukuran lebar dan panjang telur. Ukuran indeks untuk telur yang baik adalah sekitar 70 – 75 (Djanah, 1990).

Indeks telur dapat dikategorikan menjadi bentuk lonjong, oval dan bulat. Hal ini didukung oleh Djanah (1990), bahwa bentuk telur yang baik adalah berupa elips yang asimetris atau yang disebut berbentuk *oval cossini* dengan ujung yang satu harus lebih tumpul dari ujung yang lain. Romanoff dan Romanoff (1963) menyatakan bahwa telur yang panjang dan sempit relatif akan mempunyai indeks yang lebih rendah, sedangkan telur yang pendek dan luas walaupun ukurannya kecil atau besar akan mempunyai indeks yang lebih besar

Tebal kerabang telur berbeda tiap bangsa, varietas dan strain. Tebal kerabang telur berkisar 0,25 – 0,39 mm, tetapi kebanyakan berkisar 0,30 mm (Djanah, 1990). Pendapat ini didukung oleh Winarno dan Koswara (2002), bahwa telur dikelilingi oleh kulit telur setebal 0,2 – 0,4 mm yang berkapur dan berpori-pori. Kulit telur

ayam berwarna putih-kuning sampai coklat. Bagian sebelah dalam kulit telur ditutupi oleh dua lapisan yang menempel satu dengan yang lain, tetapi keduanya akan berpisah pada ujung telur yang tumpul membentuk kantung udara.

Penentuan mutu telur yang terbaik adalah dengan cara menentukan indeks Haugh. Penentuan kualitas telur cara ini ditemukan oleh Raymond Haugh tahun 1937. Untuk telur segar atau baru ditelurkan nilainya 100, sedangkan untuk telur dengan mutu terbaik nilainya 75. Telur-telur yang busuk nilainya di bawah 30 (Purnomo dan Adiono, 1985)

Indeks putih telur merupakan perbandingan antara tinggi putih telur dengan rata-rata garis tengah panjang dan pendek putih telur. Dalam telur yang baru ditelurkan nilai ini berkisar antara 0,050 dan 0,174, meskipun biasanya berkisar antara 0,090 dan 0,120. Indeks putih telur juga menurun karena penyimpanan dan pemecahan *ovomucin* yang dipercepat pada pH yang tinggi (Winarno dan Koswana, 2002).

Pengukuran warna kuning telur digunakan standar dari Roche yang disebut *Roche Yolk Colour Fan* atau *Standar Yolk Colour*. Warna kuning telur yang baik berada pada kisaran angka 9 – 12. Nilai yang tertera pada alat mempunyai arti khusus (misalnya nilai 8, berarti setiap satu gram kuning telur, di dalamnya terkandung 8 mg pigmen karotin), namun adanya perbedaan warna bukan merupakan ukuran kandungan nutrisi di dalam kuning telur (Winarno, 1993).

Indeks kuning telur adalah perbandingan antara tinggi kuning telur dengan garis tengahnya, di mana indeks kuning telur segar beragam antara 0,33 dan 0,55

dengan nilai rata-rata 0,42. Dengan bertambahnya umur telur, indeks kuning telur akan menurun akibat bertambahnya ukuran garis tengah kuning telur sebagai akibat perpindahan air (Buckle, Edward, Fleet dan Wootton, 1987).

Kesegaran isi telur merupakan kondisi di mana bagian kuning telur dan putih telur yang kental berada dalam keadaan membukit apabila telur dipecahkan dan isinya diletakkan di atas permukaan datar dan halus, misalnya kaca. Penetapan kesegaran isi telur dapat dilakukan dengan metode subyektif (*candling*) dan cara obyektif (memecah telur) untuk menentukan telur baru atau lama (Winarno dan Koswana, 2002). Adapun penentuan mutu dan kualitas telur dengan cara subyektif lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan Tingkatan Mutu Telur Ayam Konsumsi menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3926-1995).

Faktor Mutu	Tingkatan Mutu		
	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kerabang a. Keutuhan b. Bentuk c. Kelicinan d. Kebersihan	- Utuh - Normal - Licin (halus)	- Utuh - Normal - Boleh ada bagian yang kasar - Bersih, bebas dari kotoran yang menempel, boleh ada sedikit noda	- Utuh - Boleh Abnormal - Boleh Kasar - Bebas dari kotoran yang menempel, boleh ada noda
Kantung Udara (peneropongan) a. Kedalaman b. Kebebasan bergerak	- < 0,5 cm - Tetap ditempat	- 0,5 – 0,9 cm - Bebas bergerak	- 1 cm atau lebih - Bebas bergerak dan mungkin seperti busa

Keadaan Putih Telur (peneropongan)			
a. Kebersihan	- Bersih dari noda (darah, daging / benda asing lainnya)	- Bebas dari noda (darah, daging / benda asing lainnya)	- Boleh ada noda, tetapi tidak boleh ada benda asing lainnya)
b. Kekentalan	- Kental	- Sedikit encer	- Encer, tetapi kuning telur belum tercampur dengan putih telur
Keadaan Kuning Telur (peneropongan)			
a. Bentuk	- Bulat	- Agak gepeng	- Gepeng
b. Posisi	- Di tengah	- Di tengah	- Agak kepinggir
c. Bayangan batas-batas	- Tidak jelas	- Agak jelas	- Jelas
d. Kebersihan	- Bersih	- Bersih	- Boleh ada noda
Bau	- Khas	- Khas	- Khas

Sumber : Winarno dan Koswara, 2002

Lama Penyimpanan

Telur segar yaitu telur yang baru diletakkan induk ayam di dalam sarang. Telur segar mempunyai daya simpan yang pendek, makin lama penyimpanan telur makin turun kesegarannya. Penurunan kesegaran terutama disebabkan oleh adanya kondisi lingkungan dan kontaminasi mikroba luar yang masuk melalui pori-pori kerabang kemudian merusak isi telur (Hadiwiyono, 1983).

Rasyaf (1995) menyatakan bahwa pengumpulan telur dari kandang dilakukan tiga sampai empat kali dan harus dilakukan secepat mungkin untuk menghindari kemungkinan telur diinjak oleh induk, di samping itu semakin lama telur yang ada

dalam kandang menyebabkan kerabang telur tersebut semakin kotor sehingga telur akan terinfeksi oleh bakteri patogen.

Winarno (1993) menyatakan bahwa mutu telur akan dapat mengalami kemunduran selama penyimpanan telur, baik oleh proses fisiologi maupun oleh bakteri pembusuk. Proses fisiologi berlangsung dengan laju yang pesat pada penyimpanan suhu kamar. Telur mengalami evaporasi air dan mengeluarkan CO₂ dalam jumlah tertentu sehingga semakin lama akan semakin turun kesegarannya.

Variasi berat telur dipengaruhi oleh faktor ras ayam, umur ayam, lama dan kondisi penyimpanan. Kehilangan berat adalah salah satu perubahan yang nyata selama penyimpanan dan berkorelasi hampir linear terhadap waktu dibawah kondisi lingkungan yang konstan. Kehilangan berat sebagian besar disebabkan terjadinya penguapan air, terutama pada bagian putih telur (Celly, 1986).

Menurut Sudaryani (2003), penyimpanan telur memegang peranan penting dalam menjaga kualitas telur. Telur akan mengalami penurunan kualitas telur seiring dengan lamanya penyimpanan telur.

Wadah Penyimpanan

Tempat penyimpanan bahan pangan harus memperhatikan fungsi-fungsi utama, antara lain dari segi kebersihan sebagai pelindung dari kerusakan fisik dan harus sudah dirancang untuk tahan terhadap pengaruh lingkungan. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi daya awet bahan pangan yang disimpan dalam suatu

wadah, antara lain sifat alamiah bahan pangan, kondisi atmosfer, ketahanan bahan penyimpanan dan ukuran wadah sehubungan dengan volumenya (Buckle, 1987).

Kulit telur sangat mudah pecah, retak dan tidak dapat menahan tekanan mekanisme yang besar, sehingga telur tidak dapat diperlakukan secara kasar pada suatu wadah. Selain itu, ukuran telur yang tidak sama besar dan bentuknya memberikan masalah dalam penanganan telur secara mekanis dalam suatu sistem yang kontinyu (Anonim, 2006^b).

Suhu yang paling baik penyimpanan telur antara 12-15°C dengan kelembaban 70-80%. Di bawah atau di atas suhu tersebut akan berpengaruh kurang baik terhadap kualitas telur. Telur yang baik dapat bertahan dalam 14 hari pada ruang penyimpanan dalam suhu normal, dan bertahan selama 3 minggu dalam kulkas, tetapi kekentalan putih telur akan berubah dan akan muncul bintik hitam atau merah pada kuning telur (Rahadja, 2006).

Kerusakan telur seperti pecah dapat saja terjadi sejak telur dikeluarkan dari tubuh ayam sampai dikemas dan setelah diangkut. Namun pada dasarnya penyebab utama kerusakan telur adalah manusia, misalnya telur terjatuh saat diambil atau saat dalam pengangkutan. Variasi kerusakan telur dalam setiap tempat sangat besar, tergantung tindakan orang yang menangani tiap-tiap peralatan yang langsung berhubungan dengan telur (Anonim, 2006^b).



METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2007, bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan elektrik, mistar geser, *Yolk Colour Fan*, *yolk transistor*, piring datar, mangkuk, sendok, thermometer dan tissue roll. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 128 butir telur ayam ras petelur yang diperoleh dari Laboratorium Ilmu Produksi Ternak Unggas, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental dengan menerapkan dua perlakuan yaitu jenis wadah penyimpanan (Faktor I) dan lama penyimpanan (Faktor II) dengan jenis/level perlakuan masing-masing:

Faktor I : Wadah Penyimpanan (W)

W₁ = Nampan telur (*egg tray*) bahan karton

W₂ = Nampan telur (*egg tray*) bahan plastik

W₃ = Kardus/karton

W₄ = Baskom plastik

Faktor II : Lama penyimpanan (P)

$P_1 = 3$ hari	$P_4 = 12$ hari	$P_7 = 21$ hari
$P_2 = 6$ hari	$P_5 = 15$ hari	$P_8 = 24$ hari
$P_3 = 9$ hari	$P_6 = 18$ hari	

A. Prosedur Penelitian

Telur-telur yang diteliti berasal dari ayam ras petelur strain *Hisex Brown*. Pengambilan telur dilakukan secara acak dan dikumpulkan pada hari yang sama tanpa perlakuan khusus. Dari 128 butir telur yang telah dikumpulkan, dibagi menjadi empat bagian berdasarkan jenis wadah penyimpanannya dan masing-masing bagian terdiri atas 32 butir telur. Kemudian dari setiap jenis wadah, telur-telur tersebut dibagi lagi menjadi delapan bagian berdasarkan lama penyimpanannya dan masing-masing bagian terdiri atas empat butir telur.

Telur-telur dibersihkan dengan cara kering, yaitu dilap dengan menggunakan tissue sekali pakai, kemudian satu persatu telur ditimbang beratnya dan diberi tanda, selanjutnya telur-telur tersebut disimpan pada suhu kamar. Nampan telur dari bahan karton dan plastik digunakan yang baru bukan bekas dan posisi telur diletakkan bagian tumpulnya menghadap ke atas, selanjutnya nampan-nampan telur tersebut disusun secara rapi, sedangkan untuk wadah kardus dan baskom plastik, telur tidak disusun rapi melainkan hanya dikumpulkan secara acak dan tidak ditutupi.

Pengamatan kualitas telur diamati dari bagian luar maupun bagian dalam telur. Untuk pengamatan bagian dalam atau isi telur, dilakukan dengan cara

memecahkan kerabang telur dan meletakkan isinya di atas piring datar. Pengamatan dilakukan setiap periode lama penyimpanan dengan interval waktu tiga hari.

B. Parameter yang Diamati

Pengamatan kualitas telur ayam ras dilakukan pada awal dan akhir pengujian sebagai berikut :

1. Penurunan Berat Telur ; penimbangan dilakukan pada setiap butir telur dan ditimbang kembali saat periode pengamatan.
2. Kedalaman Rongga Udara ; bagian ujung tumpul telur dipecah secara hati-hati kemudian memasukkan mistar geser hingga dasar rongga udara.
3. Persentase Kerabang ; sebelumnya telur dipecahkan dan isinya diletakkan pada wadah datar. Pecahan kerabang dikumpul dan ditimbang kemudian dihitung persentase kerabangnya.

$$\text{Persentase Kerabang (\%)} = \frac{\text{Berat Kerabang}}{\text{Berat Telur}} \times 100\%$$

4. Pergeseran Posisi Kuning Telur ; mengamati pergeseran letak kuning telur dan memberikan nilai, yaitu 4 (tengah), 3 (agak pinggir), 2 (pinggir) dan 1 (pinggir dan pecah).
5. Persentase Kuning Telur ; telur yang telah dipecahkan dan diletakkan di atas wadah datar, bagian kuning telurnya dipisah dan ditimbang, selanjutnya dihitung persentase kuning telurnya.

$$\text{Persentase Kuning Telur (\%)} = \frac{\text{Berat Kuning Telur}}{\text{Berat Telur}} \times 100\%$$

6. Indeks Kuning Telur ; setelah kuning telur dipisahkan dari putih telur, tinggi dan lebar kuning telur diukur dengan menggunakan jangka sorong.

$$YI = \frac{h}{wd}$$

Keterangan :

- YI = Indeks kuning telur
h = Tinggi kuning telur (mm)
wd = Lebar kuning telur (mm)

7. Persentase Putih Telur ; telur yang telah dipecahkan dan diletakkan di atas wadah datar kemudian bagian putih telurnya dipisahkan dan ditimbang, selanjutnya dihitung persentase putih telurnya.

$$\text{Persentase Putih Telur (\%)} = \frac{\text{Berat Putih Telur}}{\text{Berat Telur}} \times 100\%$$

8. Indeks Putih Telur ; sebelumnya panjang dan lebar telur diukur kemudian tinggi putih telur diukur dengan menggunakan jangka sorong.

$$AI = \frac{H}{A \sqrt{W}}$$

Keterangan :

- AI = Indeks putih telur
H = Tinggi putih telur (mm)
A = Panjang telur + lebar telur dibagi dua (mm)
W = Berat telur (g)

Analisis Data

Data yang diperoleh, dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 8 dengan 4 kali ulangan. Model statistik yang digunakan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad ; \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, 3, 4 \\ j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \\ k = 1, 2, 3, 4 \end{array}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari faktor wadah penyimpanan dan taraf ke-j dari faktor lama penyimpanan)

μ = Nilai rata-rata pengamatan

α_i = Pengaruh wadah penyimpanan taraf ke-i dari faktor I

β_j = Pengaruh lama penyimpanan taraf ke-j dari faktor II

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi taraf ke-i dan taraf ke-j

ε_{ijk} = Pengaruh galat percobaan

Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gaspersz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penurunan Berat Telur

Rata-rata hasil pengukuran penurunan berat telur ayam ras yang diberi perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Penurunan Berat Telur Ayam Ras (g) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan

Jenis Wadah	Lama Penyimpanan								Rata-rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	0,29	0,54	0,75	1,13	1,16	1,50	1,51	1,70	1,07
W ₂	0,32	0,59	0,75	0,89	1,29	1,47	1,47	1,49	1,03
W ₃	0,51	0,59	0,67	0,73	1,23	1,38	1,40	1,60	1,01
W ₄	0,29	0,64	0,71	0,86	1,16	1,47	1,60	1,73	1,06
Rata-rata	0,35 ^a	0,59 ^b	0,72 ^b	0,90 ^c	1,21 ^d	1,45 ^e	1,50 ^e	1,63 ^f	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$)

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan jenis wadah tidak berpengaruh nyata. Hal ini berarti bahwa berat telur yang mendapatkan perlakuan jenis wadah relatif sama, di mana ayam ras tersebut memiliki sifat genetik, ransum, tingkat kedewasaan dan umur yang sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1985) bahwa bobot telur dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk sifat genetik, tingkat dewasa kelamin, umur, obat-obatan dan makanan sehari-hari. Selanjutnya faktor makanan yang paling penting diketahui mempengaruhi besar telur adalah protein dan asam amino yang cukup dalam ransum serta asam aminoleat.

Telur yang disimpan dalam kardus (W₃) memiliki kemampuan lebih baik untuk memperkecil tingkat penurunan berat telur selama masa penyimpanan dibandingkan telur yang disimpan dalam nampan telur (*egg tray*) bahan karton (W₁),

sedangkan untuk perlakuan lama penyimpanan terlihat bahwa semakin lama telur disimpan, berat telur semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudaryani (2003) bahwa telur akan mengalami penurunan kualitas telur seiring dengan lama penyimpanan dan secara keseluruhan penurunan kualitas telur menyebabkan penurunan berat telur.

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan berat telur ayam ras. Selanjutnya uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap periode penyimpanan dan terdapat kecenderungan semakin lama waktu penyimpanan maka penurunan berat telur semakin tinggi. Setiap periode penyimpanan, penurunan berat telur rata-rata 0,18 g dan penurunan berat telur tertinggi terjadi setelah di simpan selama 24 hari (P_8) yaitu rata-rata 1,63 g.

Kecepatan penurunan berat telur dapat diperbesar pada temperatur dan kelembaban relatif yang tinggi. Penurunan berat telur dapat dipengaruhi keadaan awal dari telur tersebut. Telur yang beratnya lebih besar dari 58,90 g mengalami penurunan berat yang lebih besar dibandingkan dengan telur yang beratnya lebih kecil dari 58,90. Hal ini disebabkan karena perbedaan luasan permukaan tempat udara bergerak dan ketebalan kulit telur yang berbeda (Celly, 1986).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor yang dicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan berat telur ayam ras. Hal ini menunjukkan bahwa antara jenis wadah dengan lama penyimpanan tidak saling mempengaruhi terhadap penurunan berat telur.

B. Persentase Kerabang

Rata-rata hasil pengukuran persentase kerabang telur ayam ras yang diberi perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Persentase Kerabang Telur Ayam Ras (%) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan

Jenis Wadah	Lama Penyimpanan								Rata-rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	11,71	11,59	11,35	11,34	11,48	11,26	11,36	11,50	11,45
W ₂	11,39	11,44	11,70	11,39	11,43	11,65	11,21	11,35	11,44
W ₃	11,20	11,43	11,30	11,48	11,55	11,35	11,59	11,36	11,41
W ₄	11,35	11,05	11,24	11,49	11,49	11,55	11,32	11,46	11,37
Rata-rata	11,41	11,38	11,40	11,42	11,49	11,45	11,37	11,42	

Analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan jenis wadah tidak berpengaruh nyata. Hal ini berarti bahwa persentase kerabang yang mendapatkan perlakuan jenis wadah relatif sama dan jenis wadah penyimpanan telur tidak berpengaruh terhadap persentase kerabang.

Analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kerabang telur ayam ras. Seiring dengan lama penyimpanan, berat kerabang tidak mengalami perubahan yang berarti karena kerabang telur terdiri dari 95 % bahan organik yang lambat mengalami perubahan. Rata-rata berat kerabang yang diperoleh adalah sekitar 11 %. Hal ini sesuai dengan pendapat Djanah (1990), bahwa kulit telur (*egg shell*) sekitar 11 % dari total berat telur. Dari hasil analisis ragam, interaksi kedua faktor perlakuan yang dicobakan menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata pada persentase kerabang telur ayam ras.

Perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan serta interaksi antara kedua faktor menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap persentase kerabang. Hal ini disebabkan karena kerabang tidak akan mengalami perubahan berat akibat penguapan karena kerabang lebih banyak ditentukan oleh sifat genetik dari ayam. Sarwono (1994) menyatakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi berat kerabang diantaranya sifat keturunan, umur pembuahan, berat tubuh induk, perubahan musim dan makanan yang diberikan pada ayam.

C. Kedalaman Rongga Udara

Rata-rata hasil pengukuran kedalaman rongga udara telur ayam ras yang diberi perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Kedalaman Rongga Udara Telur Ayam Ras (mm) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan

Jenis Wadah	Lama Penyimpanan								Rata-rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	3,95	4,81	5,43	7,16	7,94	9,03	8,91	9,30	7,07 ^a
W ₂	4,10	4,68	6,85	7,45	8,51	9,46	10,16	10,04	7,66 ^b
W ₃	3,68	4,91	6,95	6,89	8,84	9,38	9,43	10,05	7,51 ^{ab}
W ₄	4,40	5,18	5,41	7,98	9,34	9,65	9,56	9,60	7,64 ^{bc}
Rata-rata	4,03 ^a	4,89 ^b	6,16 ^c	7,37 ^d	8,66 ^e	9,38 ^f	9,52 ^f	9,75 ^f	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$)

Analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan jenis wadah berpengaruh nyata terhadap kedalaman rongga udara telur ayam ras. Hal ini berarti bahwa jenis wadah dapat mempengaruhi kualitas telur yang dapat terukur dari rongga udara telur. Selanjutnya uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap jenis wadah penyimpanan.

Nampan telur (*egg tray*) bahan karton (W_1) memiliki kemampuan untuk memperkecil tingkat penurunan kualitas telur selama masa penyimpanan dibandingkan nampan telur (*egg tray*) bahan plastik (W_2). Hal ini disebabkan karena sifat bahan wadah penyimpanan bahan karton kemungkinan lebih mampu mempertahankan kelembaban telur dibandingkan plastik. Karton juga lebih tahan terhadap pengaruh lingkungan dibandingkan dengan plastik. Kerusakan bahan pangan tergantung pada sifat perlindungan terhadap lingkungan. Sesuai dengan pendapat Buckle, dkk. (1987) menyatakan bahwa kemasan pangan harus memiliki sifat tahan terhadap panas. Sifat tahan panas terkait dengan perubahan suhu yang mendadak.

Analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kedalaman rongga udara telur ayam ras. Selanjutnya uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap periode penyimpanan. Pertambahan kedalaman rongga udara setiap periode penyimpanan rata-rata 0,78 mm dan perubahan kedalaman rongga udara tertinggi terjadi pada periode lama penyimpanan 15 hari (P_5) yaitu rata-rata 1,29 mm.

Untuk perlakuan lama penyimpanan terlihat bahwa semakin bertambah umur telur, kedalaman rongga udara telur semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Romanoff dan Romanoff (1963) bahwa rata-rata diameter kantung udara telur ayam segar sekitar 1,5 cm dan pertambahan diameter ini merupakan fungsi dari waktu, bila suhu dan kelembaban relatif dianggap tetap. Pertambahan itu cepat pada permulaannya namun semakin lama pertambahan itu akan semakin lambat.

Analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor yang dicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap kedalaman rongga udara telur ayam ras. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara jenis wadah dengan lama penyimpanan dalam mempengaruhi kedalaman rongga telur.

Dari hasil pengamatan kedalaman rongga udara pada telur ayam ras yang mendapat perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan termasuk Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu mutu II dan berdasarkan kriteria penentuan mutu dan kualitas telur termasuk dalam kualitas B yaitu kedalaman rongga udaranya $\leq 9,5$ mm. Hal ini sesuai dengan pendapat Hadiwiyono (1983), bahwa kualitas telur B rongga udaranya kurang dari 9,5.

Secara keseluruhan penurunan kualitas telur menyebabkan rongga udara bertambah luas yang ditandai semakin dalamnya rongga udara telur ayam ras yang diteliti. Menurut Sudaryani (2003), telur akan mengalami penurunan kualitas seiring dengan lamanya penyimpanan telur. Penurunan kualitas telur dapat menyebabkan rongga udara bertambah luas dan besar penurunan berat telur dan penurunan *spesifik gravity* serta timbul bau busuk apabila semua telur telah rusak.

D. Pergeseran Posisi Kuning Telur

Rata-rata hasil pengukuran pergeseran posisi kuning telur ayam ras yang diberi perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Pergeseran Posisi Kuning Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan

Jenis Wadah	Lama Penyimpanan								Rata-rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	3,50	3,25	3,00	2,75	2,50	2,00	1,75	1,75	2,56
W ₂	3,50	3,00	3,00	3,00	2,25	2,00	1,75	1,75	2,53
W ₃	3,50	3,25	3,00	3,00	2,75	2,50	2,00	1,75	2,72
W ₄	3,50	3,25	3,25	3,00	2,50	2,00	2,00	1,75	2,66
Rata-rata	3,50 ^a	3,19 ^{ab}	3,06 ^{bc}	2,94 ^c	2,50 ^{cd}	2,13 ^{de}	1,88 ^{ef}	1,75 ^f	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$)

Analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan jenis wadah tidak berpengaruh nyata terhadap pergeseran posisi kuning telur ayam ras. Posisi kuning telur ayam ras yang diteliti termasuk dalam kualitas B yaitu posisi kuning telur tidak terpusat. Hal ini sesuai dengan pendapat Romanoff dan Romanoff (1963), kualitas telur B posisi kuning telurnya tidak terpusat.

Analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap pergeseran posisi kuning telur ayam ras. Selanjutnya uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap periode penyimpanan dan terdapat kecenderungan semakin lama waktu penyimpanan maka posisi kuning telur akan semakin ke pinggir. Pergeseran posisi kuning telur tertinggi terjadi pada periode lama penyimpanan 15 hari (P₅).

Posisi kuning telur pada mulanya berada di tengah dan makin lama posisi kuning telur akan bergeser ke pinggir sesuai dengan lama penyimpanan telur. Ini disebabkan oleh kekentalan putih telur yang mengalami penurunan sehingga posisi kuning telur mengalami pergeseran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sarwono

(1994) bahwa lambat laun kuning telur akan semakin kepinggir dan selanjutnya akan pecah karena membran kuning telur tidak dapat menahan kuning telur. Penurunan kekentalan putih telur terutama disebabkan oleh terjadinya perubahan struktur gelnya. Perubahan ini disebabkan oleh adanya kerusakan fisiko-kimia dari serabut ovomucin yang berakibat keluarnya air dari jala-jala yang telah dibentuknya.

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor yang dicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap pergeseran posisi kuning telur ayam ras. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara jenis wadah dengan lama penyimpanan.

E. Persentase Kuning Telur

Rata-rata hasil pengukuran persentase kuning telur ayam ras yang diberi perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Persentase Kuning Telur Ayam Ras (%) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan

Jenis Wadah	Lama Penyimpanan								Rata-rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	26,10	26,42	27,49	27,51	27,98	29,79	30,02	30,18	28,19
W ₂	24,89	26,70	26,83	28,17	28,24	28,74	29,79	30,45	27,98
W ₃	25,42	26,06	26,82	27,65	28,01	29,41	30,12	30,65	28,02
W ₄	25,33	26,06	28,03	28,34	29,19	30,45	31,61	33,86	29,11
Rata-rata	25,43 ^a	26,31 ^{ab}	27,29 ^{bc}	27,92 ^c	28,36 ^{cd}	29,60 ^{de}	30,39 ^{ef}	31,28 ^f	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$)

Analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan jenis wadah tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kuning telur ayam ras. Hal ini tidak sesuai pendapat Djanah (1990), bahwa kuning telur (*yolk*) sekitar 32 % dari total

berat telur. Ketidak sesuaian ini kemungkinan disebabkan oleh nilai gizi dalam pakan yang rendah mengakibatkan telur yang dihasilkan ringan atau kecil-kecil dan akan mengakibatkan bobot kuning telur ringan.

Analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap persentase kuning telur ayam ras. Selanjutnya uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap periode penyimpanan dan terdapat kecenderungan semakin lama waktu penyimpanan maka persentase kuning telur semakin meningkat. Peningkatan persentase kuning telur setiap periode penyimpanan rata-rata 0,84 % dan perubahan tertinggi terjadi pada periode lama penyimpanan 18 hari (P_6) yaitu rata-rata 1,24 %.

Semakin lama telur disimpan, maka persentase kuning telur semakin tinggi. Setelah telur yang disimpan selama 24 hari, telur yang disimpan dalam nampan telur (*egg tray*) bahan karton (W_1) memiliki kemampuan lebih baik dalam mempertahankan kualitas kuning telur selama masa penyimpanan dibandingkan telur yang disimpan dalam wadah baskom (W_4). Hal ini disebabkan oleh adanya perpindahan air dari putih telur ke kuning telur akibat lama penyimpanan. Stadelman dan Cotterial (1973) menyatakan bahwa berat yolk mengalami perubahan sesuai umur telur karena H_2 dari albumen masuk ke dalam yolk sehingga berat yolk cenderung bertambah.

Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor yang dicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kuning telur ayam ras. Hal



rata-rata dan 0,40 = tinggi. Rendahnya indeks kuning telur yang diperoleh kemungkinan diakibatkan karena kandungan gizi pakan yang rendah dan faktor manajemen pemeliharaan.

Analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap indeks kuning telur ayam ras. Selanjutnya uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap periode penyimpanan dan penurunan nilai indeks kuning telur setiap periode penyimpanan rata-rata 0,03.

Semakin lama telur disimpan maka indeks kuning telur akan semakin rendah dan menyebabkan ukuran kuning telur bertambah sebagai akibat perpindahan air dari putih telur ke kuning telur. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle, dkk., (1987) yang menyatakan bahwa dengan bertambahnya umur telur, indeks kuning telur menurun karena penambahan ukuran kuning telur akibat perpindahan air. Penurunan indeks kuning telur juga disebabkan oleh penurunan kekentalan kuning telur dan kemampuan membran kuning telur menahan masuknya air ke dalam kuning telur yang mengakibatkan terjadinya pelebaran kuning telur (Sudaryani, 2003).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor yang dicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap indeks kuning telur ayam ras. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara jenis wadah dengan lama penyimpanan.

G. Persentase Putih Telur

Rata-rata hasil pengukuran persentase putih telur ayam ras yang diberi perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Persentase Putih Telur Ayam Ras (%) pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan

Jenis Wadah	Lama Penyimpanan								Rata-rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	62,18	61,99	61,17	61,16	60,54	58,95	58,62	58,32	60,36
W ₂	61,94	61,86	61,47	60,45	60,33	59,61	59,00	58,20	60,36
W ₃	63,38	62,51	61,89	60,88	60,45	59,25	58,29	58,00	60,58
W ₄	63,33	62,89	60,73	60,17	59,32	58,00	57,07	54,68	59,52
Rata-rata	62,71 ^a	62,31 ^a	61,31 ^{ab}	60,66 ^{ab}	60,16 ^{acd}	58,95 ^{dc}	58,25 ^{el}	57,30 ^l	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$)

Analisis ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan jenis wadah tidak berpengaruh nyata terhadap persentase putih telur ayam ras. Hal ini tidak sesuai pendapat Djanah (1990) bahwa putih telur (*albumen*) sekitar 57 % dari total berat telur. Ketidak sesuaian ini dapat disebabkan karena nilai gizi pakan yang rendah yang mengakibatkan cepatnya penurunan kualitas telur terutama pada putih telur.

Analisis ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap persentase putih telur ayam ras. Selanjutnya uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap periode penyimpanan dan terdapat kecenderungan semakin lama waktu penyimpanan maka persentase putih telur akan semakin menurun. Penurunan persentase putih telur setiap periode penyimpanan rata-rata 0,77 % dan perubahan tertinggi terjadi pada periode lama penyimpanan 18 hari (P₆) yaitu rata-rata 1,21 %.

Persentase putih telur akan semakin menurun sesuai dengan lama penyimpanan telur. Setelah disimpan selama 24 hari, telur yang disimpan dalam wadah kardus (W_3) memiliki kemampuan lebih baik dalam mempertahankan kualitas putih telur selama masa penyimpanan dibandingkan dengan telur yang disimpan dalam wadah baskom (W_4). Semakin lama telur disimpan, semakin rendah pula persentase bagian putih telurnya. Hal ini disebabkan karena berat putih telur semakin berkurang akibat perpindahan air dari putih telur ke kuning telur. Menurut pendapat Buckle, dkk., (1987) bahwa berkurangnya bobot putih telur terutama disebabkan karena kehilangan air dari putih telur, selain itu bobot putih telur dipengaruhi oleh perpindahan air dari putih telur ke kuning telur sebagai akibat tekanan osmose.

Perbedaan persentase putih telur disebabkan oleh perbedaan kandungan airnya. Karena bagian putih telur banyak mengandung air, maka selama penyimpanan bagian ini yang paling mudah rusak. Kerusakan ini terjadi terutama disebabkan oleh keluarnya air dari jala-jala ovomucin yang berfungsi sebagai pembentuk struktur putih telur (Celly, 1986).

Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor yang dicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase putih telur ayam ras. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara jenis wadah dengan lama penyimpanan dalam mempengaruhi persentase putih telur.

H. Indeks Putih Telur

Rata-rata hasil pengukuran indeks putih telur ayam ras yang diberi perlakuan jenis wadah dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-Rata Indeks Putih Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan

Jenis Wadah	Lama Penyimpanan								Rata-rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	0,015	0,013	0,013	0,013	0,011	0,010	0,010	0,009	0,012
W ₂	0,015	0,014	0,014	0,013	0,010	0,010	0,009	0,008	0,012
W ₃	0,018	0,016	0,014	0,013	0,012	0,010	0,009	0,008	0,012
W ₄	0,015	0,015	0,013	0,012	0,012	0,011	0,008	0,008	0,012
Rata-rata	0,016 ^a	0,014 ^a	0,013 ^{ab}	0,013 ^b	0,011 ^c	0,010 ^{cd}	0,009 ^{de}	0,008 ^e	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$)

Analisis ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan jenis wadah tidak berpengaruh nyata terhadap indeks putih telur ayam ras. Hal ini berarti bahwa indeks putih telur pada keempat jenis wadah adalah sama, hal ini dapat disebabkan karena umur telur yang sama. Sesuai dengan pernyataan Winarno dan Koswara (2002) bahwa dalam telur yang baru ditelurkan nilai ini berkisar antara 0,050 – 0,174 meskipun biasanya berkisar 0,012 – 0,090.

Analisis ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap indeks putih telur ayam ras. Selanjutnya uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap periode penyimpanan dan penurunan nilai indeks kuning telur setiap periode penyimpanan rata-rata 0,001.

Indeks putih telurnya akan semakin rendah sesuai dengan lama penyimpanan telur. Setelah disimpan selama 24 hari, telur dalam nampan telur (*egg tray*) bahan karton menunjukkan indeks putih telur lebih tinggi dibandingkan telur dalam wadah kardus.

Bertambahnya umur telur mengakibatkan volume putih telur berkurang karena terjadi perpindahan air dari putih telur ke kuning telur. Perubahan kondisi putih telur menandakan penurunan kualitas pada telur. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudaryani (2003) bahwa telur akan mengalami penurunan kualitas telur seiring dengan lamanya penyimpanan, bagian telur yang menunjukkan penurunan kualitas adalah perubahan kondisi putih telur (kadar air berkurang karena terjadinya evaporasi air dan penguapan CO₂, berkurangnya kemampuan untuk mengikat protein, kadar fosfor bertambah dan menjadi lebih encer).

Telur segar mempunyai daya simpan yang pendek, makin lama penyimpanan telur makin turun kesegarannya terutama pada kondisi putih telur yang awalnya kental menjadi encer. Penurunan kesegaran terutama disebabkan oleh adanya kondisi lingkungan (Hadiwiyono, 1983).

Dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedua faktor yang dicobakan tidak berpengaruh nyata terhadap indeks putih telur ayam ras. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara jenis wadah dengan lama penyimpanan dalam mempengaruhi indeks putih telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Nutrisi Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Anonim, 2006^a. Cara Memelihara Angsa di Halaman Rumah. www.peternakan.com/Tip/angsa.html. Akses 03 November 2006.
- _____, 2006^b. Kenali Penyebab Kerusakan Telur. www.peternakan.com/Tip/angsa.html. Akses 13 November 2006.
- _____, 2006^c. Manfaat Daging, Telur dan Susu. www.jakarta.go.id/jakpus.html. Akses 07 Desember 2006.
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Celly, H. S. 1986. Telur dan Pengolahannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Djanah, D. 1990. Beternak Ayam. CV. Yasaguna, Cetakan kedua, Surabaya.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV. Armico, Bandung.
- Hadiwiyono, S. 1983. Hasil-hasil Olahan; Telur, Susu, Ikan dan Daging. Liberty, Cetakan kedua, Yogyakarta.
- Marliyati, A.S., A. Sulaeman dan Anwar. 1992. Pengelolaan Pangan Rumah Tangga. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian, Bogor.
- Purnomo, H., dan Adiono. 1985. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Cetakan Pertama, Jakarta.
- Rahadja, M. J. 2006. About Bread – Telur. www.cyjo.blogspot.com/about-bread.html. Akses 05 Juni 2006
- Rasyaf, M. 1995. Pengelolaan Produksi Telur. Edisi Kedua. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- _____. 2004. Penyajian Makanan Ayam Petelur. Kanisius, Yogyakarta.

- Romanoff, A.L. and A.J. Romanoff. 1963. *The Avian Egg*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Sarwono, B. 1994. *Pengawetan dan Pemanfaatan Telur*. PT. Swadaya, Jakarta.
- Stadelman, W. J. Dan O. J. Cotterial. 1973. *Egg Science and Technology*. The Avian Publishing Co., Inc., Westport, Conn.
- Sudaryani, T. 2003. *Kualitas Telur*. Penerbit Swadaya, Cetakan IV, Jakarta.
- Wahyu, J. 1978. *Cara Pemberian dan Penyusunan Ransum Unggas*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan; Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT. Gedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. dan Koswana, S. 2002. *Telur : Komposisi, Penanganan dan Pengelolaan*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	31	25,64				
Jenis Wadah (W)	3	0,07	0,02	0,59 ^{ns}	2,71	4,02
Lama Penyimpanan (P)	7	24,84	3,55	92,31 ^{**}	2,12	2,85
Interaksi (WP)	21	0,73	0,03	0,91 ^{ns}	1,68	2,08
Galat	96	3,69	0,04			
Total	127	29,33				

ns : tidak berpengaruh nyata

** : sangat berpengaruh nyata pada $\alpha = 1\%$

Uji Beda Nyata Terkecil

(I) Lama	(J) Lama	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	-,2394(*)	,06932	,001	-,3770	-,1018
	P3	-,3675(*)	,06932	,000	-,5051	-,2299
	P4	-,5525(*)	,06932	,000	-,6901	-,4149
	P5	-,8575(*)	,06932	,000	-,9951	-,7199
	P6	-1,1025(*)	,06932	,000	-1,2401	-,9849
	P7	-1,1419(*)	,06932	,000	-1,2795	-1,0043
	P8	-1,2800(*)	,06932	,000	-1,4176	-1,1424
	P2	P1	,2394(*)	,06932	,001	,1018
P3		-,1281	,06932	,068	-,2657	,0095
P4		-,3131(*)	,06932	,000	-,4507	-,1755
P5		-,6181(*)	,06932	,000	-,7557	-,4805
P6		-,8631(*)	,06932	,000	-1,0007	-,7255
P7		-,9025(*)	,06932	,000	-1,0401	-,7649
P8		-1,0406(*)	,06932	,000	-1,1782	-,9030
P3		P1	,3675(*)	,06932	,000	,2299
	P2	,1281	,06932	,068	-,0095	,2657
	P4	-,1850(*)	,06932	,009	-,3226	-,0474
	P5	-,4900(*)	,06932	,000	-,6276	-,3524
	P6	-,7350(*)	,06932	,000	-,8726	-,5974
	P7	-,7744(*)	,06932	,000	-,9120	-,6368
	P8	-,9125(*)	,06932	,000	-1,0501	-,7749
	P4	P1	,5525(*)	,06932	,000	,4149
P2		,3131(*)	,06932	,000	,1755	,4507
P3		,1850(*)	,06932	,009	,0474	,3226
P5		-,3050(*)	,06932	,000	-,4426	-,1674
P6		-,5500(*)	,06932	,000	-,6876	-,4124
P7		-,5894(*)	,06932	,000	-,7270	-,4518
P8		-,7275(*)	,06932	,000	-,8651	-,5899
P5		P1	,8575(*)	,06932	,000	,7199
	P2	,6181(*)	,06932	,000	,4805	,7557
	P3	,4900(*)	,06932	,000	,3524	,6276
	P4	,3050(*)	,06932	,000	,1674	,4426

	P6	-,2450(*)	,06932	,001	-,3826	-,1074
	P7	-,2844(*)	,06932	,000	-,4220	-,1468
	P8	-,4225(*)	,06932	,000	-,5601	-,2849
P6	P1	1,1025(*)	,06932	,000	,9649	1,2401
	P2	,8631(*)	,06932	,000	,7255	1,0007
	P3	,7350(*)	,06932	,000	,5974	,8726
	P4	,5500(*)	,06932	,000	,4124	,6876
	P5	,2450(*)	,06932	,001	,1074	,3826
	P7	-,0394	,06932	,571	-,1770	,0982
	P8	-,1775(*)	,06932	,012	-,3151	-,0399
P7	P1	1,1419(*)	,06932	,000	1,0043	1,2795
	P2	,9025(*)	,06932	,000	,7649	1,0401
	P3	,7744(*)	,06932	,000	,6368	,9120
	P4	,5894(*)	,06932	,000	,4518	,7270
	P5	,2844(*)	,06932	,000	,1468	,4220
	P6	,0394	,06932	,571	-,0982	,1770
	P8	-,1381(*)	,06932	,049	-,2757	-,0005
P8	P1	1,2800(*)	,06932	,000	1,1424	1,4176
	P2	1,0406(*)	,06932	,000	,9030	1,1782
	P3	,9125(*)	,06932	,000	,7749	1,0501
	P4	,7275(*)	,06932	,000	,5899	,8651
	P5	,4225(*)	,06932	,000	,2849	,5601
	P6	,1775(*)	,06932	,012	,0399	,3151
	P7	,1381(*)	,06932	,049	,0005	,2757

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 2. Analisis Ragam Persentase Kerabang Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.

Jenis Wadah (W)	Lama Penyimpanan (P)								Rata-Rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	11,71	11,59	11,35	11,34	11,48	11,26	11,36	11,50	11,45
W ₂	11,39	11,44	11,70	11,39	11,43	11,65	11,21	11,35	11,44
W ₃	11,20	11,43	11,30	11,48	11,55	11,35	11,59	11,36	11,41
W ₄	11,35	11,05	11,24	11,49	11,49	11,55	11,32	11,46	11,37
Rata-Rata	11,41	11,38	11,40	11,42	11,49	11,45	11,37	11,42	

$$\begin{aligned}
 FK &= Y^2 \dots / rab & : & 16683,71 \\
 JKT &= Y_{ijk}^2 - FK & : & 10,63 \\
 JKP &= (Y_{ij}^2 / r) - FK & : & 2,73 \\
 JKG &= JKT - JKP & : & 7,90
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db perlakuan} &= ab - 1 & : & 31 \\
 \text{db galat} &= ab (r-1) & : & 96 \\
 \text{db total} &= rab - 1 & : & 127
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(W) &= \{ \sum (P_i)^2 / rb \} - FK & : & 0,14 \\
 JK(P) &= \{ \sum (P_i)^2 / ra \} - FK & : & 0,16 \\
 JK(WP) &= JKP - JK(W) - JK(P) & : & 2,43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db (W)} &= a - 1 & : & 3 \\
 \text{db (P)} &= b - 1 & : & 7 \\
 \text{db (WP)} &= (a-1) (b-1) & : & 21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT(W) &= JK(W) / (a-1) & : & 0,05 \\
 KT(P) &= JK(P) / (b-1) & : & 0,02 \\
 KT(WP) &= JK(WP) / (a-1) (b-1) & : & 0,12 \\
 KT \text{ galat} &= JKG / \text{db galat} & : & 0,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hitung} (W) &= JK(P) / \text{db (W)} & : & 0,55 \\
 F_{hitung} (P) &= JK(W) / \text{db (P)} & : & 0,29 \\
 F_{hitung} (WP) &= JK(PW) / \text{db (WP)} & : & 1,41
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	31	30,73				
Jenis Wadah (W)	3	0,47	0,05	0,55 ^{ns}	2,71	4,02
Lama Penyimpanan (P)	7	17,72	0,02	0,29 ^{ns}	2,12	2,85
Interaksi (WP)	21	12,53	0,12	1,41 ^{ns}	1,68	2,08
Galat	96	61,67	0,08			
Total	127	52,97				

ns : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 3. Analisis Ragam Kedalaman Rongga Udara Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.

Jenis Wadah (W)	Lama Penyimpanan (P)								Rata-Rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	3,95	4,81	5,43	7,16	7,94	9,03	8,91	9,30	7,07
W ₂	4,10	4,68	6,85	7,45	8,51	9,46	10,16	10,04	7,66
W ₃	3,68	4,91	6,95	6,89	8,84	9,38	9,43	10,05	7,51
W ₄	4,40	5,18	5,41	7,98	9,34	9,65	9,56	9,60	7,64
Rata-Rata	4,03	4,89	6,16	7,37	8,66	9,38	9,52	9,75	

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= Y^2 \dots / rab & : 7140,13 \\
 \text{JKT} &= Y_{ijk}^2 - \text{FK} & : 657,69 \\
 \text{JKP} &= (Y_{ij}^2 / r) - \text{FK} & : 576,45 \\
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} & : 81,23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db perlakuan} &= ab - 1 & : 31 \\
 \text{db galat} &= ab (r-1) & : 96 \\
 \text{db total} &= rab - 1 & : 127
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (W)} &= \{ \sum (P_i)^2 / rb \} - \text{FK} & : 7,32 \\
 \text{JK (P)} &= \{ \sum (P_j)^2 / ra \} - \text{FK} & : 553,71 \\
 \text{JK(WP)} &= \text{JKP} - \text{JK(W)} - \text{JK(P)} & : 15,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db (W)} &= a - 1 & : 3 \\
 \text{db (P)} &= b - 1 & : 7 \\
 \text{db (WP)} &= (a-1) (b-1) & : 21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT(W)} &= \text{JK(W)} / (a-1) & : 2,44 \\
 \text{KT(P)} &= \text{JK(P)} / (b-1) & : 79,10 \\
 \text{KT (WP)} &= \text{JK(WP)} / (a-1) (b-1) & : 0,73 \\
 \text{KT galat} &= \text{JKG} / \text{db galat} & : 0,85
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} \text{ (W)} &= \text{JK(P)} / \text{db (W)} & : 2,88 \\
 F_{\text{hitung}} \text{ (P)} &= \text{JK(W)} / \text{db (P)} & : 93,48 \\
 F_{\text{hitung}} \text{ (WP)} &= \text{JK(PW)} / \text{db (WP)} & : 0,87
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	31	576,45				
Jenis Wadah (W)	3	7,32	2,44	2,88*	2,71	4,02
Lama Penyimpanan (P)	7	553,71	79,10	93,48**	2,12	2,85
Interaksi (WP)	21	15,42	0,73	0,87 ^{ns}	1,68	2,08
Galat	96	81,23	0,85			
Total	127	657,69				

ns : tidak berpengaruh nyata

* : berpengaruh nyata pada $\alpha = 5\%$

** : sangat berpengaruh nyata pada $\alpha = 1\%$

Uji Beda Nyata Terkecil

(I) Wadah	(J) Wadah	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
W1	W2	-,5906(*)	,22997	,012	-1,0471	-,1341
	W3	-,4484	,22997	,054	-,9049	,0080
	W4	-,5734(*)	,22997	,014	-1,0299	-,1170
W2	W1	,5906(*)	,22997	,012	,1341	1,0471
	W3	,1422	,22997	,538	-,3143	,5987
	W4	,0172	,22997	,941	-,4393	,4737
W3	W1	,4484	,22997	,054	-,0080	,9049
	W2	-,1422	,22997	,538	-,5987	,3143
	W4	-,1250	,22997	,588	-,5815	,3315
W4	W1	,5734(*)	,22997	,014	,1170	1,0299
	W2	-,0172	,22997	,941	-,4737	,4393
	W3	,1250	,22997	,588	-,3315	,5815

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

(I) Lama	(J) Lama	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	-,8625(*)	,32522	,009	-1,5081	-,2169
	P3	-2,1281(*)	,32522	,000	-2,7737	-1,4826
	P4	-3,3375(*)	,32522	,000	-3,9831	-2,6919
	P5	-4,6250(*)	,32522	,000	-5,2706	-3,9794
	P6	-5,3469(*)	,32522	,000	-5,9924	-4,7013
	P7	-5,4844(*)	,32522	,000	-6,1299	-4,8388
	P8	-5,7156(*)	,32522	,000	-6,3612	-5,0701

P2	P1	,8625(*)	,32522	,009	,2169	1,5081
	P3	-1,2656(*)	,32522	,000	-1,9112	-,6201
	P4	-2,4750(*)	,32522	,000	-3,1206	-1,8294
	P5	-3,7625(*)	,32522	,000	-4,4081	-3,1169
	P6	-4,4844(*)	,32522	,000	-5,1299	-3,8388
	P7	-4,6219(*)	,32522	,000	-5,2674	-3,9763
	P8	-4,8531(*)	,32522	,000	-5,4987	-4,2076
	P3	P1	2,1281(*)	,32522	,000	1,4826
P2		1,2656(*)	,32522	,000	,6201	1,9112
P4		-1,2094(*)	,32522	,000	-1,8549	-,5638
P5		-2,4969(*)	,32522	,000	-3,1424	-1,8513
P6		-3,2187(*)	,32522	,000	-3,8643	-2,5732
P7		-3,3562(*)	,32522	,000	-4,0018	-2,7107
P8		-3,5875(*)	,32522	,000	-4,2331	-2,9419
P4		P1	3,3375(*)	,32522	,000	2,6919
	P2	2,4750(*)	,32522	,000	1,8294	3,1206
	P3	1,2094(*)	,32522	,000	,5638	1,8549
	P5	-1,2875(*)	,32522	,000	-1,9331	-,6419
	P6	-2,0094(*)	,32522	,000	-2,6549	-1,3638
	P7	-2,1469(*)	,32522	,000	-2,7924	-1,5013
	P8	-2,3781(*)	,32522	,000	-3,0237	-1,7326
	P5	P1	4,6250(*)	,32522	,000	3,9794
P2		3,7625(*)	,32522	,000	3,1169	4,4081
P3		2,4969(*)	,32522	,000	1,8513	3,1424
P4		1,2875(*)	,32522	,000	,6419	1,9331
P6		-,7219(*)	,32522	,029	-1,3674	-,0763
P7		-,8594(*)	,32522	,010	-1,5049	-,2138
P8		-1,0906(*)	,32522	,001	-1,7362	-,4451
P6		P1	5,3469(*)	,32522	,000	4,7013
	P2	4,4844(*)	,32522	,000	3,8388	5,1299
	P3	3,2187(*)	,32522	,000	2,5732	3,8643
	P4	2,0094(*)	,32522	,000	1,3638	2,6549
	P5	,7219(*)	,32522	,029	,0763	1,3674
	P7	-,1375	,32522	,673	-,7831	,5081
	P8	-,3688	,32522	,260	-1,0143	,2768
	P7	P1	5,4844(*)	,32522	,000	4,8388
P2		4,6219(*)	,32522	,000	3,9763	5,2674
P3		3,3562(*)	,32522	,000	2,7107	4,0018
P4		2,1469(*)	,32522	,000	1,5013	2,7924
P5		,8594(*)	,32522	,010	,2138	1,5049
P6		,1375	,32522	,673	-,5081	,7831
P8		-,2313	,32522	,479	-,8768	,4143
P8		P1	5,7156(*)	,32522	,000	5,0701
	P2	4,8531(*)	,32522	,000	4,2076	5,4987
	P3	3,5875(*)	,32522	,000	2,9419	4,2331
	P4	2,3781(*)	,32522	,000	1,7326	3,0237
	P5	1,0906(*)	,32522	,001	,4451	1,7362
	P6	,3688	,32522	,260	-,2768	1,0143
	P7	,2313	,32522	,479	-,4143	,8768

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 4. Analisis Ragam Pergeseran Posisi Kuning Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.

Jenis Wadah (W)	Lama Penyimpanan (P)								Rata-Rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	3,50	3,25	3,00	2,75	2,50	2,00	1,75	1,75	2,56
W ₂	3,50	3,00	3,00	3,00	2,25	2,00	1,75	1,75	2,53
W ₃	3,50	3,25	3,00	3,00	2,75	2,50	2,00	1,75	2,72
W ₄	3,50	3,25	3,25	3,00	2,50	2,00	2,00	1,75	2,66
Rata-Rata	3,50	3,19	3,06	2,94	2,50	2,13	1,88	1,75	

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= Y^2_{...} / rab & : & 876,76 \\
 \text{JKT} &= Y_{ijk}^2 - \text{FK} & : & 68,24 \\
 \text{JKP} &= (Y_{ij}^2 / r) - \text{FK} & : & 49,49 \\
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} & : & 18,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db perlakuan} &= ab - 1 & : & 31 \\
 \text{db galat} &= ab (r-1) & : & 96 \\
 \text{db total} &= rab - 1 & : & 127
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (W)} &= \{ \sum (P_i)^2 / rb \} - \text{FK} & : & 0,71 \\
 \text{JK (P)} &= \{ \sum (P_j)^2 / ra \} - \text{FK} & : & 47,43 \\
 \text{JK(WP)} &= \text{JKP} - \text{JK(W)} - \text{JK(P)} & : & 1,35
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db (W)} &= a - 1 & : & 3 \\
 \text{db (P)} &= b - 1 & : & 7 \\
 \text{db (WP)} &= (a-1) (b-1) & : & 21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT(W)} &= \text{JK(W)} / (a-1) & : & 0,24 \\
 \text{KT(P)} &= \text{JK(P)} / (b-1) & : & 6,78 \\
 \text{KT (WP)} &= \text{JK(WP)} / (a-1) (b-1) & : & 0,06 \\
 \text{KT galat} &= \text{JKG} / \text{db galat} & : & 0,20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hitung} \text{ (W)} &= \text{JK(P)} / \text{db (W)} & : & 1,21 \\
 F_{hitung} \text{ (P)} &= \text{JK(W)} / \text{db (P)} & : & 34,69 \\
 F_{hitung} \text{ (WP)} &= \text{JK(PW)} / \text{db (WP)} & : & 0,33
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	31	49,49				
Jenis Wadah (W)	3	0,71	0,24	1,21 ^{ns}	2,71	4,02
Lama Penyimpanan (P)	7	47,43	6,78	34,69 ^{**}	2,12	2,85
Interaksi (WP)	21	1,35	0,06	0,33 ^{ns}	1,68	2,08
Galat	96	18,75	0,20			
Total	127	68,24				

ns : tidak berpengaruh nyata

** : sangat berpengaruh nyata pada $\alpha = 1\%$

Uji Beda Nyata Terkecil

(I) Lama Penyimpanan	(J) Lama Penyimpanan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	-,8775	,78543	,267	-2,4366	,6816
	P3	-1,8587(*)	,78543	,020	-3,4178	-,2997
	P4	-2,4825(*)	,78543	,002	-4,0416	-,9234
	P5	-2,9225(*)	,78543	,000	-4,4816	-1,3634
	P6	-4,1638(*)	,78543	,000	-5,7228	-2,6047
	P7	-4,9519(*)	,78543	,000	-6,5109	-3,3928
	P8	-5,8494(*)	,78543	,000	-7,4084	-4,2903
	P2	P1	,8775	,78543	,267	-,6816
P3		-,9812	,78543	,215	-2,5403	,5778
P4		-1,6050(*)	,78543	,044	-3,1641	-,0459
P5		-2,0450(*)	,78543	,011	-3,6041	-,4859
P6		-3,2862(*)	,78543	,000	-4,8453	-1,7272
P7		-4,0744(*)	,78543	,000	-5,6334	-2,5153
P8		-4,9719(*)	,78543	,000	-6,5309	-3,4128
P3		P1	1,8587(*)	,78543	,020	,2997
	P2	,9812	,78543	,215	-,5778	2,5403
	P4	-,6238	,78543	,429	-2,1828	,9353
	P5	-1,0638	,78543	,179	-2,6228	,4953
	P6	-2,3050(*)	,78543	,004	-3,8641	-,7459
	P7	-3,0931(*)	,78543	,000	-4,6522	-1,5341
	P8	-3,9906(*)	,78543	,000	-5,5497	-2,4316
	P4	P1	2,4825(*)	,78543	,002	,9234
P2		1,6050(*)	,78543	,044	,0459	3,1641
P3		,6238	,78543	,429	-,9353	2,1828
P5		-,4400	,78543	,577	-1,9991	1,1191
P6		-1,6813(*)	,78543	,035	-3,2403	-,1222
P7		-2,4694(*)	,78543	,002	-4,0284	-,9103
P8		-3,3669(*)	,78543	,000	-4,9259	-1,8078
P5		P1	2,9225(*)	,78543	,000	1,3634
	P2	2,0450(*)	,78543	,011	,4859	3,6041
	P3	1,0638	,78543	,179	-,4953	2,6228
	P4	,4400	,78543	,577	-1,1191	1,9991

	P6	-1,2413	,78543	,117	-2,8003	,3178
	P7	-2,0294(*)	,78543	,011	-3,5884	-,4703
	P8	-2,9269(*)	,78543	,000	-4,4859	-1,3678
P6	P1	4,1638(*)	,78543	,000	2,6047	5,7228
	P2	3,2862(*)	,78543	,000	1,7272	4,8453
	P3	2,3050(*)	,78543	,004	,7459	3,8641
	P4	1,6813(*)	,78543	,035	,1222	3,2403
	P5	1,2413	,78543	,117	-,3178	2,8003
	P7	-,7881	,78543	,318	-2,3472	,7709
	P8	-1,6856(*)	,78543	,034	-3,2447	-,1266
P7	P1	4,9519(*)	,78543	,000	3,3928	6,5109
	P2	4,0744(*)	,78543	,000	2,5153	5,6334
	P3	3,0931(*)	,78543	,000	1,5341	4,6522
	P4	2,4694(*)	,78543	,002	,9103	4,0284
	P5	2,0294(*)	,78543	,011	,4703	3,5884
	P6	,7881	,78543	,318	-,7709	2,3472
	P8	-,8975	,78543	,256	-2,4566	,6616
P8	P1	5,8494(*)	,78543	,000	4,2903	7,4084
	P2	4,9719(*)	,78543	,000	3,4128	6,5309
	P3	3,9906(*)	,78543	,000	2,4316	5,5497
	P4	3,3669(*)	,78543	,000	1,8078	4,9259
	P5	2,9269(*)	,78543	,000	1,3678	4,4859
	P6	1,6856(*)	,78543	,034	,1266	3,2447
	P7	,8975	,78543	,256	-,6616	2,4566

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 5. Analisis Ragam Persentase Kuning Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.

Jenis Wadah (W)	Lama Penyimpanan (P)								Rata-Rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	26,10	26,42	27,49	27,51	27,98	29,79	30,02	30,18	28,19
W ₂	24,89	26,70	26,83	28,17	28,24	28,74	29,79	30,45	27,98
W ₃	25,42	26,06	26,82	27,65	28,01	29,41	30,12	30,65	28,02
W ₄	25,33	26,06	28,03	28,34	29,19	30,45	31,61	33,86	29,11
Rata-Rata	25,43	26,31	27,29	27,92	28,36	29,60	30,39	31,28	

$$\begin{aligned}
 FK &= Y^2 \dots / rab & : & 102669,06 \\
 JKT &= Y_{ijk}^2 - FK & : & 990,22 \\
 JKP &= (Y_{ij}^2 / r) - FK & : & 516,45 \\
 JKG &= JKT - JKP & : & 473,78
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db perlakuan} &= ab - 1 & : & 31 \\
 \text{db galat} &= ab (r-1) & : & 96 \\
 \text{db total} &= rab - 1 & : & 127
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(W) &= \{ \sum (P_j)^2 / rb \} - FK & : & 27,18 \\
 JK(P) &= \{ \sum (P_i)^2 / ra \} - FK & : & 452,23 \\
 JK(WP) &= JKP - JK(W) - JK(P) & : & 37,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db (W)} &= a - 1 & : & 3 \\
 \text{db (P)} &= b - 1 & : & 7 \\
 \text{db (WP)} &= (a-1) (b-1) & : & 21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT(W) &= JK(W) / (a-1) & : & 9,06 \\
 KT(P) &= JK(P) / (b-1) & : & 64,60 \\
 KT(WP) &= JK(WP) / (a-1) (b-1) & : & 1,76 \\
 KT \text{ galat} &= JKG / \text{db galat} & : & 4,94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hitung} (W) &= JK(P) / \text{db (W)} & : & 1,84 \\
 F_{hitung} (P) &= JK(W) / \text{db (P)} & : & 13,09 \\
 F_{hitung} (WP) &= JK(PW) / \text{db (WP)} & : & 0,36
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	31	362,30				
Jenis Wadah (W)	3	24,25	9,06	1,84 ^{ns}	2,71	4,02
Lama Penyimpanan (P)	7	300,50	64,60	13,09 ^{**}	2,12	2,85
Interaksi (WP)	21	37,54	1,76	0,36 ^{ns}	1,68	2,08
Galat	96	328,15	4,94			
Total	127	690,44				

ns : tidak berpengaruh nyata

** : sangat berpengaruh nyata pada $\alpha = 1\%$

Uji Beda Nyata Terkecil

(I) Lama Penyimpanan	(J) Lama Penyimpanan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	-,8775	,78543	,267	-2,4366	,6816
	P3	-1,8587(*)	,78543	,020	-3,4178	-,2997
	P4	-2,4825(*)	,78543	,002	-4,0416	-,9234
	P5	-2,9225(*)	,78543	,000	-4,4816	-1,3634
	P6	-4,1638(*)	,78543	,000	-5,7228	-2,6047
	P7	-4,9519(*)	,78543	,000	-6,5109	-3,3928
	P8	-5,8494(*)	,78543	,000	-7,4084	-4,2903
	P2	P1	,8775	,78543	,267	-,6816
P3		-,9812	,78543	,215	-2,5403	,5778
P4		-1,6050(*)	,78543	,044	-3,1641	-,0459
P5		-2,0450(*)	,78543	,011	-3,6041	-,4859
P6		-3,2862(*)	,78543	,000	-4,8453	-1,7272
P7		-4,0744(*)	,78543	,000	-5,6334	-2,5153
P8		-4,9719(*)	,78543	,000	-6,5309	-3,4128
P3		P1	1,8587(*)	,78543	,020	,2997
	P2	,9812	,78543	,215	-,5778	2,5403
	P4	-,6238	,78543	,429	-2,1828	,9353
	P5	-1,0638	,78543	,179	-2,6228	,4953
	P6	-2,3050(*)	,78543	,004	-3,8641	-,7459
	P7	-3,0931(*)	,78543	,000	-4,6522	-1,5341
	P8	-3,9906(*)	,78543	,000	-5,5497	-2,4316
	P4	P1	2,4825(*)	,78543	,002	,9234
P2		1,6050(*)	,78543	,044	,0459	3,1641
P3		,6238	,78543	,429	-,9353	2,1828
P5		-,4400	,78543	,577	-1,9991	1,1191
P6		-1,6813(*)	,78543	,035	-3,2403	-,1222
P7		-2,4694(*)	,78543	,002	-4,0284	-,9103
P8		-3,3669(*)	,78543	,000	-4,9259	-1,8078
P5		P1	2,9225(*)	,78543	,000	1,3634
	P2	2,0450(*)	,78543	,011	,4859	3,6041
	P3	1,0638	,78543	,179	-,4953	2,6228
	P4	,4400	,78543	,577	-1,1191	1,9991

	P6	-1,2413	,78543	,117	-2,8003	,3178
	P7	-2,0294(*)	,78543	,011	-3,5884	-,4703
	P8	-2,9269(*)	,78543	,000	-4,4859	-1,3678
P6	P1	4,1638(*)	,78543	,000	2,6047	5,7228
	P2	3,2862(*)	,78543	,000	1,7272	4,8453
	P3	2,3050(*)	,78543	,004	,7459	3,8641
	P4	1,6813(*)	,78543	,035	,1222	3,2403
	P5	1,2413	,78543	,117	-,3178	2,8003
	P7	-,7881	,78543	,318	-2,3472	,7709
	P8	-1,6856(*)	,78543	,034	-3,2447	-,1266
P7	P1	4,9519(*)	,78543	,000	3,3928	6,5109
	P2	4,0744(*)	,78543	,000	2,5153	5,6334
	P3	3,0931(*)	,78543	,000	1,5341	4,6522
	P4	2,4694(*)	,78543	,002	,9103	4,0284
	P5	2,0294(*)	,78543	,011	,4703	3,5884
	P6	,7881	,78543	,318	-,7709	2,3472
	P8	-,8975	,78543	,256	-2,4566	,6616
P8	P1	5,8494(*)	,78543	,000	4,2903	7,4084
	P2	4,9719(*)	,78543	,000	3,4128	6,5309
	P3	3,9906(*)	,78543	,000	2,4316	5,5497
	P4	3,3669(*)	,78543	,000	1,8078	4,9259
	P5	2,9269(*)	,78543	,000	1,3678	4,4859
	P6	1,6856(*)	,78543	,034	,1266	3,2447
	P7	,8975	,78543	,256	-,6616	2,4566

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 6. Analisis Ragam Indeks Kuning Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.

Jenis Wadah (W)	Lama Penyimpanan (P)								Rata-Rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	0,37	0,35	0,27	0,26	0,23	0,21	0,19	0,19	0,26
W ₂	0,37	0,30	0,29	0,24	0,22	0,20	0,19	0,19	0,25
W ₃	0,38	0,34	0,30	0,26	0,24	0,23	0,21	0,18	0,26
W ₄	0,37	0,33	0,29	0,25	0,23	0,20	0,19	0,18	0,25
Rata-Rata	0,37	0,33	0,29	0,25	0,23	0,21	0,20	0,19	

$$\begin{aligned}
 FK &= Y^2 \dots / rab & : & 8,4374 \\
 JKT &= Y_{ijk}^2 - FK & : & 0,5934 \\
 JKP &= (Y_{ij}^2 / r) - FK & : & 0,5215 \\
 JKG &= JKT - JKP & : & 0,0719
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db perlakuan} &= ab - 1 & : & 31 \\
 \text{db galat} &= ab (r-1) & : & 96 \\
 \text{db total} &= rab - 1 & : & 127
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(W) &= \{ \sum (P_i)^2 / rb \} - FK & : & 0,0037 \\
 JK(P) &= \{ \sum (P_j)^2 / ra \} - FK & : & 0,5087 \\
 JK(WP) &= JKP - JK(W) - JK(P) & : & 0,0091
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db (W)} &= a - 1 & : & 3 \\
 \text{db (P)} &= b - 1 & : & 7 \\
 \text{db (WP)} &= (a-1)(b-1) & : & 21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT(W) &= JK(W) / (a-1) & : & 0,0012 \\
 KT(P) &= JK(P) / (b-1) & : & 0,0727 \\
 KT(WP) &= JK(WP) / (a-1)(b-1) & : & 0,0004 \\
 KT \text{ galat} &= JKG / \text{db galat} & : & 0,0007
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hitung} (W) &= JK(P) / \text{db (W)} & : & 1,67 \\
 F_{hitung} (P) &= JK(W) / \text{db (P)} & : & 97,08 \\
 F_{hitung} (WP) &= JK(WP) / \text{db (WP)} & : & 0,58
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	31	0,5215				
Jenis Wadah (W)	3	0,0037	0,0012	1,67 ^{ns}	2,71	4,02
Lama Penyimpanan (P)	7	0,5087	0,0727	97,08 ^{**}	2,12	2,85
Interaksi (WP)	21	0,0091	0,0004	0,58 ^{ns}	1,68	2,08
Galat	96	0,0719	0,0007			
Total	127	0,5934				

ns : tidak berpengaruh nyata

** : sangat berpengaruh nyata pada $\alpha = 1\%$

Uji Beda Nyata Terkecil

(I) Lama Penyimpanan	(J) Lama Penyimpanan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	,0413(*)	,00970	,000	,0220	,0605
	P3	,0844(*)	,00970	,000	,0651	,1036
	P4	,1231(*)	,00970	,000	,1039	,1424
	P5	,1456(*)	,00970	,000	,1264	,1649
	P6	,1631(*)	,00970	,000	,1439	,1824
	P7	,1769(*)	,00970	,000	,1576	,1961
	P8	,1869(*)	,00970	,000	,1676	,2061
	P2	P1	-,0413(*)	,00970	,000	-,0605
P3		,0431(*)	,00970	,000	,0239	,0624
P4		,0819(*)	,00970	,000	,0626	,1011
P5		,1044(*)	,00970	,000	,0851	,1236
P6		,1219(*)	,00970	,000	,1026	,1411
P7		,1356(*)	,00970	,000	,1164	,1549
P8		,1456(*)	,00970	,000	,1264	,1649
P3		P1	-,0844(*)	,00970	,000	-,1036
	P2	-,0431(*)	,00970	,000	-,0624	-,0239
	P4	,0388(*)	,00970	,000	,0195	,0580
	P5	,0613(*)	,00970	,000	,0420	,0805
	P6	,0787(*)	,00970	,000	,0595	,0980
	P7	,0925(*)	,00970	,000	,0732	,1118
	P8	,1025(*)	,00970	,000	,0832	,1218
	P4	P1	-,1231(*)	,00970	,000	-,1424
P2		-,0819(*)	,00970	,000	-,1011	-,0626
P3		-,0388(*)	,00970	,000	-,0580	-,0195
P5		,0225(*)	,00970	,023	,0032	,0418
P6		,0400(*)	,00970	,000	,0207	,0593
P7		,0537(*)	,00970	,000	,0345	,0730
P8		,0637(*)	,00970	,000	,0445	,0830
P5		P1	-,1456(*)	,00970	,000	-,1649
	P2	-,1044(*)	,00970	,000	-,1236	-,0851
	P3	-,0613(*)	,00970	,000	-,0805	-,0420
	P4	-,0225(*)	,00970	,023	-,0418	-,0032

	P6	,0175	,00970	,074	-,0018	,0368
	P7	,0312(*)	,00970	,002	,0120	,0505
	P8	,0412(*)	,00970	,000	,0220	,0605
P6	P1	-,1631(*)	,00970	,000	-,1824	-,1439
	P2	-,1219(*)	,00970	,000	-,1411	-,1026
	P3	-,0787(*)	,00970	,000	-,0980	-,0595
	P4	-,0400(*)	,00970	,000	-,0593	-,0207
	P5	-,0175	,00970	,074	-,0368	,0018
	P7	,0138	,00970	,160	-,0055	,0330
	P8	,0237(*)	,00970	,016	,0045	,0430
P7	P1	-,1769(*)	,00970	,000	-,1961	-,1576
	P2	-,1356(*)	,00970	,000	-,1549	-,1164
	P3	-,0925(*)	,00970	,000	-,1118	-,0732
	P4	-,0537(*)	,00970	,000	-,0730	-,0345
	P5	-,0312(*)	,00970	,002	-,0505	-,0120
	P6	-,0138	,00970	,160	-,0330	,0055
	P8	,0100	,00970	,305	-,0093	,0293
P8	P1	-,1869(*)	,00970	,000	-,2061	-,1676
	P2	-,1456(*)	,00970	,000	-,1649	-,1264
	P3	-,1025(*)	,00970	,000	-,1218	-,0832
	P4	-,0637(*)	,00970	,000	-,0830	-,0445
	P5	-,0412(*)	,00970	,000	-,0605	-,0220
	P6	-,0237(*)	,00970	,016	-,0430	-,0045
	P7	-,0100	,00970	,305	-,0293	,0093

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 7. Analisis Ragam Persentase Putih Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.

Jenis Wadah (W)	Lama Penyimpanan (P)								Rata-Rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	62,18	61,99	61,17	61,16	60,54	58,95	58,62	58,32	60,36
W ₂	61,94	61,86	61,47	60,45	60,33	59,61	59,00	58,20	60,36
W ₃	63,38	62,51	61,89	60,88	60,45	59,25	58,29	58,00	60,58
W ₄	63,33	62,89	60,73	60,17	59,32	58,00	57,07	54,68	59,52
Rata-Rata	62,71	62,31	61,31	60,66	60,16	58,95	58,25	57,30	

$$\begin{aligned}
 FK &= Y^2 \dots / rab & : & 463965,02 \\
 JKT &= Y_{ijk}^2 - FK & : & 972,40 \\
 JKP &= (Y_{ij}^2 / r) - FK & : & 485,12 \\
 JKG &= JKT - JKP & : & 487,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 db \text{ perlakuan} &= ab - 1 & : & 31 \\
 db \text{ galat} &= ab (r-1) & : & 96 \\
 db \text{ total} &= rab - 1 & : & 127
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(W) &= \{ \sum (P_j)^2 / rb \} - FK & : & 20,83 \\
 JK(P) &= \{ \sum (P_i)^2 / ra \} - FK & : & 415,82 \\
 JK(WP) &= JKP - JK(W) - JK(P) & : & 48,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 db(W) &= a - 1 & : & 3 \\
 db(P) &= b - 1 & : & 7 \\
 db(WP) &= (a-1)(b-1) & : & 21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT(W) &= JK(W) / (a-1) & : & 6,94 \\
 KT(P) &= JK(P) / (b-1) & : & 59,40 \\
 KT(WP) &= JK(WP) / (a-1)(b-1) & : & 2,31 \\
 KT \text{ galat} &= JKG / db \text{ galat} & : & 5,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hitung}(W) &= JK(P) / db(W) & : & 1,37 \\
 F_{hitung}(P) &= JK(W) / db(P) & : & 11,70 \\
 F_{hitung}(WP) &= JK(WP) / db(WP) & : & 0,45
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	31	481,59				
Jenis Wadah (W)	3	21,17	6,94	1,37 ^{ns}	2,71	4,02
Lama Penyimpanan (P)	7	410,06	59,40	11,70 ^{**}	2,12	2,85
Interaksi (WP)	21	50,36	2,31	0,45 ^{ns}	1,68	2,08
Galat	96	488,04	5,08			
Total	127	969,62				

ns : tidak berpengaruh nyata

** : sangat berpengaruh nyata pada $\alpha = 1\%$

Uji Beda Nyata Terkecil

(I) Lama Penyimpanan	(J) Lama Penyimpanan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	,3931	,79654	,623	-1,1880	1,9742
	P3	1,3938	,79654	,083	-,1874	2,9749
	P4	2,0438(*)	,79654	,012	,4626	3,6249
	P5	2,5475(*)	,79654	,002	,9664	4,1286
	P6	3,7538(*)	,79654	,000	2,1726	5,3349
	P7	4,4606(*)	,79654	,000	2,8795	6,0417
	P8	5,4069(*)	,79654	,000	3,8258	6,9880
	P2	P1	-,3931	,79654	,623	-1,9742
P3		1,0006	,79654	,212	-,5805	2,5817
P4		1,6506(*)	,79654	,041	,0695	3,2317
P5		2,1544(*)	,79654	,008	,5733	3,7355
P6		3,3606(*)	,79654	,000	1,7795	4,9417
P7		4,0675(*)	,79654	,000	2,4864	5,6486
P8		5,0138(*)	,79654	,000	3,4326	6,5949
P3		P1	-1,3938	,79654	,083	-2,9749
	P2	-1,0006	,79654	,212	-2,5817	,5805
	P4	,6500	,79654	,417	-,9311	2,2311
	P5	1,1538	,79654	,151	-,4274	2,7349
	P6	2,3600(*)	,79654	,004	,7789	3,9411
	P7	3,0669(*)	,79654	,000	1,4858	4,6480
	P8	4,0131(*)	,79654	,000	2,4320	5,5942
	P4	P1	-2,0438(*)	,79654	,012	-3,6249
P2		-1,6506(*)	,79654	,041	-3,2317	-,0695
P3		-,6500	,79654	,417	-2,2311	,9311
P5		,5038	,79654	,529	-1,0774	2,0849
P6		1,7100(*)	,79654	,034	,1289	3,2911
P7		2,4169(*)	,79654	,003	,8358	3,9980
P8		3,3631(*)	,79654	,000	1,7820	4,9442
P5		P1	-2,5475(*)	,79654	,002	-4,1286
	P2	-2,1544(*)	,79654	,008	-3,7355	-,5733
	P3	-1,1538	,79654	,151	-2,7349	,4274

RIWAYAT HIDUP



Rahmat Haryanto. Lahir di Pare-pare pada tanggal 13 Januari 1983. Penulis adalah anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan suami istri H. Ishak Palili dan Hj. Rosleny. Pada tahun 1994 penulis lulus Sekolah Dasar Negeri 1 Amparita dan pada tahun 1997 lulus di SLTP Negeri 1 Amparita. Kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Umum Negeri (SMUN) 1 Pangkajene - Sidrap dan tamat pada tahun 2000. Tahun 2000 penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Jurusan Produksi Ternak Universitas Hasanuddin. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif sebagai pengurus Sekretaris Umum Senat Mahasiswa (SEMA FAPET - UH) selama satu periode kepengurusan dan Himpunan Mahasiswa Produksi Ternak (HIMAPROTEK - UH) selama beberapa periode.

	P4	-,5038	,79654	,529	-2,0849	1,0774
	P6	1,2062	,79654	,133	-,3749	2,7874
	P7	1,9131(*)	,79654	,018	,3320	3,4942
	P8	2,8594(*)	,79654	,001	1,2783	4,4405
P6	P1	-3,7538(*)	,79654	,000	-5,3349	-2,1726
	P2	-3,3606(*)	,79654	,000	-4,9417	-1,7795
	P3	-2,3600(*)	,79654	,004	-3,9411	-,7789
	P4	-1,7100(*)	,79654	,034	-3,2911	-,1289
	P5	-1,2062	,79654	,133	-2,7874	,3749
	P7	,7069	,79654	,377	-,8742	2,2880
	P8	1,6531(*)	,79654	,041	,0720	3,2342
P7	P1	-4,4606(*)	,79654	,000	-6,0417	-2,8795
	P2	-4,0675(*)	,79654	,000	-5,6486	-2,4864
	P3	-3,0669(*)	,79654	,000	-4,6480	-1,4858
	P4	-2,4169(*)	,79654	,003	-3,9980	-,8358
	P5	-1,9131(*)	,79654	,018	-3,4942	-,3320
	P6	-,7069	,79654	,377	-2,2880	,8742
	P8	,9462	,79654	,238	-,6349	2,5274
P8	P1	-5,4069(*)	,79654	,000	-6,9880	-3,8258
	P2	-5,0138(*)	,79654	,000	-6,5949	-3,4326
	P3	-4,0131(*)	,79654	,000	-5,5942	-2,4320
	P4	-3,3631(*)	,79654	,000	-4,9442	-1,7820
	P5	-2,8594(*)	,79654	,001	-4,4405	-1,2783
	P6	-1,6531(*)	,79654	,041	-3,2342	-,0720
	P7	-,9462	,79654	,238	-2,5274	,6349

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 8. Analisis Ragam Indeks Putih Telur Ayam Ras pada berbagai Jenis Wadah dan Lama Penyimpanan.

Jenis Wadah (W)	Lama Penyimpanan (P)								Rata-Rata
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	
W ₁	0,015	0,013	0,013	0,013	0,011	0,010	0,010	0,009	0,012
W ₂	0,015	0,014	0,014	0,013	0,010	0,010	0,009	0,008	0,012
W ₃	0,018	0,016	0,014	0,013	0,012	0,010	0,009	0,008	0,012
W ₄	0,015	0,015	0,013	0,012	0,012	0,011	0,008	0,008	0,012
Rata-Rata	0,016	0,014	0,013	0,013	0,011	0,010	0,009	0,008	

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= Y^2 \dots / rab & : & 0,017768 \\
 \text{JKT} &= Y_{ijk}^2 - \text{FK} & : & 0,001168 \\
 \text{JKP} &= (Y_{ij}^2 / r) - \text{FK} & : & 0,000813 \\
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} & : & 0,000355
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db perlakuan} &= ab - 1 & : & 31 \\
 \text{db galat} &= ab (r-1) & : & 96 \\
 \text{db total} &= rab - 1 & : & 127
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (W)} &= \{ \sum (P_i)^2 / rb \} - \text{FK} & : & 0,000019 \\
 \text{JK (P)} &= \{ \sum (P_i)^2 / ra \} - \text{FK} & : & 0,000737 \\
 \text{JK(WP)} &= \text{JKP} - \text{JK(W)} - \text{JK(P)} & : & 0,000057
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{db (W)} &= a - 1 & : & 3 \\
 \text{db (P)} &= b - 1 & : & 7 \\
 \text{db (WP)} &= (a-1) (b-1) & : & 21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT(W)} &= \text{JK(W)} / (a-1) & : & 0,000006 \\
 \text{KT(P)} &= \text{JK(P)} / (b-1) & : & 0,000105 \\
 \text{KT (WP)} &= \text{JK(WP)} / (a-1) (b-1) & : & 0,000003 \\
 \text{KT galat} &= \text{JKG} / \text{db galat} & : & 0,000004
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hitung} \text{ (W)} &= \text{JK(P)} / \text{db (W)} & : & 1,739 \\
 F_{hitung} \text{ (P)} &= \text{JK(W)} / \text{db (P)} & : & 28,467 \\
 F_{hitung} \text{ (WP)} &= \text{JK(PW)} / \text{db (WP)} & : & 0,731
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	31	0,000813				
Jenis Wadah (W)	3	0,000019	0,000006	1,74 ^{ns}	2,71	4,02
Lama Penyimpanan (P)	7	0,000737	0,000105	28,47 ^{**}	2,12	2,85
Interaksi (WP)	21	0,000057	0,000003	0,73 ^{ns}	1,68	2,08
Galat	96	0,000355	0,000004			
Total	127	0,001168				

ns : tidak berpengaruh nyata

** : sangat berpengaruh nyata pada $\alpha = 1\%$

Uji Beda Nyata Terkecil

(I) Lama Penyimpanan	(J) Lama Penyimpanan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	,00125	,000687	,072	-,00011	,00261
	P3	,00237(*)	,000687	,001	,00101	,00374
	P4	,00300(*)	,000687	,000	,00164	,00436
	P5	,00437(*)	,000687	,000	,00301	,00574
	P6	,00544(*)	,000687	,000	,00407	,00680
	P7	,00656(*)	,000687	,000	,00520	,00793
	P8	,00725(*)	,000687	,000	,00589	,00861
	P2	P1	-,00125	,000687	,072	-,00261
P3		,00113	,000687	,105	-,00024	,00249
P4		,00175(*)	,000687	,012	,00039	,00311
P5		,00313(*)	,000687	,000	,00176	,00449
P6		,00419(*)	,000687	,000	,00282	,00555
P7		,00531(*)	,000687	,000	,00395	,00668
P8		,00600(*)	,000687	,000	,00464	,00736
P3		P1	-,00237(*)	,000687	,001	-,00374
	P2	-,00113	,000687	,105	-,00249	,00024
	P4	,00063	,000687	,365	-,00074	,00199
	P5	,00200(*)	,000687	,004	,00064	,00336
	P6	,00306(*)	,000687	,000	,00170	,00443
	P7	,00419(*)	,000687	,000	,00282	,00555
	P8	,00488(*)	,000687	,000	,00351	,00624
	P4	P1	-,00300(*)	,000687	,000	-,00436
P2		-,00175(*)	,000687	,012	-,00311	-,00039
P3		-,00063	,000687	,365	-,00199	,00074
P5		,00138(*)	,000687	,048	,00001	,00274
P6		,00244(*)	,000687	,001	,00107	,00380
P7		,00356(*)	,000687	,000	,00220	,00493
P8		,00425(*)	,000687	,000	,00289	,00561

P5	P1	-,00437(*)	,000687	,000	-,00574	-,00301
	P2	-,00313(*)	,000687	,000	-,00449	-,00176
	P3	-,00200(*)	,000687	,004	-,00336	-,00064
	P4	-,00138(*)	,000687	,048	-,00274	-,00001
	P6	,00106	,000687	,125	-,00030	,00243
	P7	,00219(*)	,000687	,002	,00082	,00355
	P8	,00288(*)	,000687	,000	,00151	,00424
	P6	P1	-,00544(*)	,000687	,000	-,00680
P2		-,00419(*)	,000687	,000	-,00555	-,00282
P3		-,00306(*)	,000687	,000	-,00443	-,00170
P4		-,00244(*)	,000687	,001	-,00380	-,00107
P5		-,00106	,000687	,125	-,00243	,00030
P7		,00113	,000687	,105	-,00024	,00249
P8		,00181(*)	,000687	,010	,00045	,00318
P7		P1	-,00656(*)	,000687	,000	-,00793
	P2	-,00531(*)	,000687	,000	-,00668	-,00395
	P3	-,00419(*)	,000687	,000	-,00555	-,00282
	P4	-,00356(*)	,000687	,000	-,00493	-,00220
	P5	-,00219(*)	,000687	,002	-,00355	-,00082
	P6	-,00113	,000687	,105	-,00249	,00024
	P8	,00069	,000687	,319	-,00068	,00205
	P8	P1	-,00725(*)	,000687	,000	-,00861
P2		-,00600(*)	,000687	,000	-,00736	-,00464
P3		-,00488(*)	,000687	,000	-,00624	-,00351
P4		-,00425(*)	,000687	,000	-,00561	-,00289
P5		-,00288(*)	,000687	,000	-,00424	-,00151
P6		-,00181(*)	,000687	,010	-,00318	-,00045
P7		-,00069	,000687	,319	-,00205	,00068

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.